

JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE AND PRODUCTS

● Volume: 5

● Number: 1

● Year: 2022



Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi
Journal of Animal Science and Products (JASP)

SAHİBİ / OWNER: Zootekni Federasyonu

Dr. İsmail MERT, Zootekni Federasyonu Başkanı, Türkiye

BAŞ EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

Prof. Dr. İhsan SOYSAL, Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Arda YILDIRIM, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Mehmet Ulaş ÇINAR, Erciyes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Metin YILDIRIM, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Yusuf KONCA, Erciyes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Cengiz ERKAN, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÇELİKÜREK, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye

İNGİLİZCE EDİTÖRÜ / ENGLISH EDITOR

Prof. Dr. Mehmet Ulaş ÇINAR, Erciyes Üniversitesi, Türkiye

SEKRETERYA / SECRETARY

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇAYAN, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ahmet UÇAR, Ankara Üniversitesi, Türkiye

ALAN EDİTÖRLERİ / SECTION EDITORS

Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Arda YILDIRIM, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Khalid JAVED, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore, Pakistan
Prof. Dr. Mehmet Ulaş ÇINAR, Erciyes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Metin YILDIRIM, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Yusuf KONCA, Erciyes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Dal Bosco ALESSANDRO, Università degli Studi di Perugia, İtalya
Doç. Dr. İlknur UÇAK, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Muhammad Kamal SHAH, Gomal University, Dera Ismael Khan., Pakistan
Doç. Dr. Tahereh MOHAMMADABADI, Ramin Agriculture and Natural Resources
University, Iran
Dr. Öğr. Üyesi Cengiz ERKAN, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÇELİKÜREK, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Hoda Javaheri BARFOUROOSHI, Department of Physiology and Reproduction, Animal
Science Research Institute, Iran

TARANDIĐI İNDEKLER / INDEXED BY

- *SIS Scientific Group
- *InfoBase Index
- *JournalTOCs
- *Cite Factor
- *Index Copernicus International
- *BASE (Bielefeld Academic Search Engine)
- *Asos Index
- *Directory of Research Journals Indexing
- *İdeal Kùltür Yayıncılık
- *Google Scholar
- *Food and Agriculture Organization of the United Nations (AGRIS)

YER VE İLETİŐİM / HOME and CONTACT

Zootekni Federasyonu
Tuna Caddesi Halk Sokak Kùltür Apt. No: 20 / 7 Sıhhiye-Ankara

Tel: +90 (312) 434 00 36
Tel: +90 (312) 434 00 76
Faks: +90 (312) 434 00 76

Cilt (Volume) : 5
Sayı (Number): 1

Web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jasp>
Web: <https://dergipark.org.tr/en/pub/jasp>

ANKARA, 2022

e-ISSN : 2667-4580

Bu Sayının Hakem Listesi / (Referee List in This Volume)

Dr. Ahmet ŞAHİN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ayhan CEYHAN	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Dr. Bahri Devrim ÖZCAN	Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Dr. Doğan TÜRKYILMAZ	Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Feyzi UĞUR	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Dr. Filiz KARADAŞ	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Güldehen BİLGİN	Ege Üniversitesi, Türkiye
Dr. İbrahim TAPKI	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Türkiye
Dr. Mustafa BOGA	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Dr. Nurinisa ESENBUĞA	Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Özdal GÖKDAL	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
Dr. Recep AYDIN	Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Reşit ALDEMİR	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Sabri GÜL	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Türkiye
Dr. Selçuk ÖZYÜREK	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Türkiye
Dr. Taylan AKSU	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye

Bu Sayının Alan Editörü Listesi / (Section Editors List in This Volume)

Dr. Aynur KONYALI	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Dr. Cengiz ELMACI	Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye
Dr. Cüneyt TEMÜR	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Mehmet Levent ÖZDÜVEN	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye
Dr. Nurinisa ESENBUĞA	Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Recep AYDIN	Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Turgut AYGÜN	Bingöl Üniversitesi, Türkiye

İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

- ◆ A Study on Relationships Between Different Udder Measurements and Milk Yield Characteristics in Awassi Sheep 1-6
Pınar KUTAN, Mahmut KESKİN
- ◆ Investigation on the Expression Profile of Immune-Related Genes in Response to Lipopolysaccharide and Lipoteichoic Acid in Alveolar Macrophages of Akkaraman and Romanov Lambs 7-23
Ahmed Qasim NAJİ, Md Mahmudul Hasan SOHEL, Saif Adil Abbood AL-JANABİ, Ghulam Asghar SAJID, Mehmet Ulaş ÇINAR
- ◆ Determination of Some Growth Traits in Morkaraman Lambs 24-39
Muhammet Selçuk ŞAHİN, Sinan KOPUZLU
- ◆ Farklı Sığır Irklarında Kolostrum Kalitesinin Araştırılması 40-47
Jale METİN KIYICI, Berna SEVİŞOĞLU

Derleme Makaleleri / Review Articles

- ◆ Aydın İli Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılığının Mevcut Durum 48-61
Semih SEVİM



A Study on Relationships Between Different Udder Measurements and Milk Yield Characteristics in Awassi Sheep

Pınar KUTAN¹, Mahmut KESKİN*²

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, 31034, Hatay, Türkiye

²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 31034, Hatay, Türkiye

Pınar KUTAN, ORCID No: [0000-0001-7694-0486](https://orcid.org/0000-0001-7694-0486), Mahmut KESKİN, ORCID No: [0000-0002-8147-2477](https://orcid.org/0000-0002-8147-2477)

ARTICLE INFO

Research Article

This manuscript has been prepared as part of a MSc thesis entitled as "Relationships between Different Body Characteristics and Yield Characteristics in Awassi Sheep"

Received : 18.01.2022

Accepted : 14.02.2022

Keywords

Small ruminant

Awassi

Udder

Teat

Milk

* Corresponding Author

mkeskin@mku.edu.tr

ABSTRACT

This study was carried out to determine the phenotypic correlations between different udder sizes and marketable milk yield in Awassi sheep. The animal material of the study consisted of primiparous vs multiparous sheep. Marketable milk yield and udder sizes were determined after weaning in sheep. The correlations between the examined features were calculated with the SPSS package program. At the end of the study, positive and significant ($P<0.05$ and $P<0.01$) correlations were calculated between teat length, teat circumference and udder width over the teat, and marketable milk yield. It has been evaluated that these correlations can be used in the selection of the breeding stocks.

İvesi Koyunlarında Meme Ölçüleri ile Süt Verimi Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Bu çalışma "İvesi Koyunlarında Farklı Vücut Özellikleri ile Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler" başlıklı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Geliş: 18.01.2022

Kabul: 14.02.2022

Anahtar Kelimeler

Küçükbaş

İvesi

Meme

Meme başı

Süt

* Sorumlu Yazar

mkeskin@mku.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma İvesi koyunlarında değişik meme ölçüleri ile pazarlanabilir süt verimi arasındaki fenotipik ilişkilerin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Çalışmanın hayvan materyalini ilk doğumunu yapan yada iki veya daha fazla doğum yapan koyunlar oluşturmuştur. Koyunlarda süten kesim sonrası pazarlanabilir süt verimi ve meme ölçüleri belirlenmiştir. İncelenen özellikler arasındaki korelasyonlar SPSS paket programı ile belirlenmiştir. Deneme sonunda meme başı uzunluğu, meme başı çevresi ve meme başı üzerinden meme genişliği ile pazarlanabilir süt verimi arasında pozitif ve önemli ($P<0.05$ ve $P<0.01$) korelasyonlar hesaplanmıştır. Bu korelasyonların damızlık hayvan seçilmesinde kullanılabileceği değerlendirilmiştir.

Lütfen aşağıdaki şekilde atıf yapınız / Please cite this paper as following;

Kutan, P., Keskin, M., 2022. A study on relationships between different udder measurements and milk yield characteristics in Awassi Sheep, Journal of Animal Science and Products (JASP) 5 (1): 1-6. DOI: [10.51970/jasp.1059540](https://doi.org/10.51970/jasp.1059540)

Introduction

Awassi sheep, which is one of the indigenous sheep breeds in Turkey, is a breed that has a good milk yield and also a good fattening ability. Lactation milk yield has been reported between 80 kg and 350 kg in different studies for Awassi sheep. This sheep is bred widely in Gaziantep, Şanlıurfa, Adana and Hatay provinces of Turkey, which have a hot and dry climate in summers (Kaymakçı and Sönmez, 1996; Biçer et al., 2019; Gül and Oflaz, 2021).

Global climate change and the decrease in water resources make domestic gene resources such as Awassi sheep, which can be reared in extensive or semi-intensive conditions in the livestock sector, more preferable. However, breeding of the genotypes by selection is important also for rearing with local genotypes. In this context, based on our nearly 20 years of field experience, we can say that although large enterprises can carry out animal breeding studies based on accurate and reliable records, small-scale enterprises choose their breeding stocks using traditional methods by the experience of the breeders.

Since the number of farms keeping records is limited in sheep breeding in Turkey, subjective criterias rather than objective criterias are taken into account in the selection of breeding stocks at the local farms or in purchase of new animals for the flocks. The relations between the different characteristics of the animal and the yield trait that is being tried to be improved can be used in the selection of breeding animals with subjective criteria (Özcan and Torun, 1990; Tilki and Keskin, 2021).

One of the features that may be related to milk yield is different udder characteristics. In different studies conducted with different sheep breeds, it has been reported that there are relationships between some udder sizes and milk yield characteristics (Afolayan et al., 2006; Shirzeyli et al., 2013; Özyürek, 2020). In this study, the relationships between different udder sizes and marketable milk yield were investigated in Awassi sheep.

Materials and Methods

The animal material of the study consisted of a total of 41 Awassi sheep, which were primiparous (15 heads) and were multiparous (26 heads) in a private farm reared in the Polateli district of Kilis. After birth, ewes were given 500 g/day per animal of concentrate feed containing 2400-2600 kcal ME and 15-16% crude protein, in addition to pasture. The lambs were weaned at the age of 60 days and after weaning, individual milk were recorded once every 28 days in the morning milking. At the same day total milk yields were taken in the evening. Milk yields of the ewes were calculated as marketable milk yield according to the Flechman method within the scope of the ICAR - AT method used also by Tilki and Keskin (2021).

Udder length (A), udder width (B), udder circumference over the teats (C), distance between teats (D), teat diameter (E), teat length (F) and teat-knee distance were determined by measuring tape and calliper tool from ewes that gave birth (Figure).

Correlations between different features were calculated with SPSS package program (SPSS, 2013).

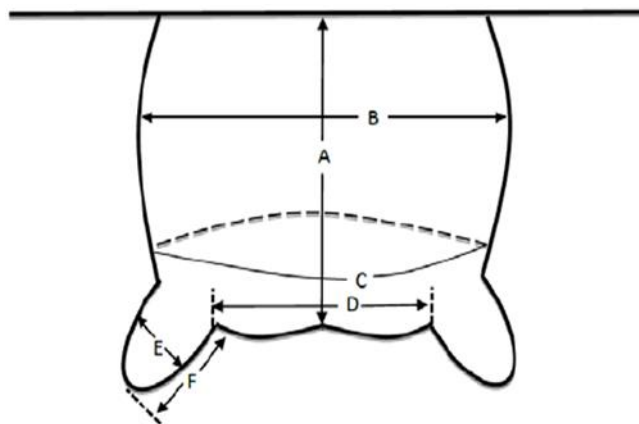


Figure. Udder and teat measurements (Türkyılmaz et al., 2018)
 Şekil. Meme ve meme başı ölçümleri (Türkyılmaz ve ark., 2018)

Results and Discussion

Marketable milk yield calculated from experimental ewes is given in Table 1. From this table, it is seen that the birth number does not affect the marketable milk yield and the average marketable milk yield is calculated as 76.6 liters. Lactation milk yield was reported as 176.6 kg in a study conducted with Awassi sheep in Ceylanpınar Agricultural State Farm by Yıldız and Yıldız (2002). Kaygısız and Dağ (2017) reported 241-255 liters in another study. The lower milk yield detected in the current study may be due to the fact that the animals in the Ceylanpınar Agricultural State Farm, where other studies were carried out, have been subject to selection for years and better management and feeding conditions at this state farm. The marketable milk yield value obtained in the current study is also lower than the marketable milk yield (117.4 kg) reported for Awassi sheep in a study conducted in Gaziantep province (Gül and Oflaz, 2021). The fact that the pasture conditions differ from year to year or from village to village due to seasonal changes in these extensively reared animals may affect these results.

Table 1. Effect of birth number on marketable milk yield (liter)
 Tablo 1. Doğum sayısının pazarlanabilir süt verimi üzerine etkisi

Birth number	n	Mean	Standard error
Primiparous	15	75.9	4.40
Multiparous	26	77.0	5.16
P		>0.05	
Total	41	76.6	3.61

The relationships between different udder sizes determined for the experimental animals and marketable milk yield are given in Table 2.

Table 2. Correlation coefficients between some udder/teat sizes and marketable milk yield
Tablo 2. Meme/meme başı ölçüleri ve pazarlanabilir süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları

	TD	UCT	DT	UL	UW	TKD	MMY
TL	0.865**	0.467**	-0.281	0.399*	-0.298	-0.716**	0.382*
TD	1	0.404**	-.0295	0.254	-0.392*	-0.680**	0.454**
UCT		1	0.004	0.288	0.122	-0.357*	0.443**
DT			1	-0.080	0.624**	0.316*	-0.096
UL				1	0.013	-0.574**	0.175
UW					1	0.324*	-0.139
TKD						1	-0.456**

TL, teat length; TC, teat diameter; UCT, udder circumference over teats; DT, distance between teats; UL, udder length; UW, udder width; TKD, distance between teat and knee; MMY, marketable milk yeield; *, P< 0.05; **, P< 0.01

As can be seen from this table, they were calculated positive and significant correlations between the teat length, the teat diameter, the udder circumference over the teats and the distance between teat and knee (P<0.01). Positive and significant correlations were also calculated between the marketable milk yield and the teat length (P<0.05), the teat circumference (P<0.01) and the udder circumference over the teats (P<0.01). On the other hand, a negative and significant correlation was calculated between the teat-knee distance and marketable milk yield. Similar relationships have been reported in various studies with different sheep breeds. In a study conducted with Akkaraman sheep by Dağ (2000), significant relationships were reported between milk yield and udder circumference, teat length and udder height as similar to the present study. Kominakis et al. (2009) reported a positive relationship milk yield and some udder characteristics for sheep. In another study, Sarı et al. (2015) reported that there was a positive correlation between the number of lactations and udder circumference, udder depth, and lower and upper udder heights in Tuj sheep. Idowu et al. (2017) reported significant relationships between different breast characteristics (body length, udder width, udder length, distance between teats, teat circumference). Acros et al. (2020) also reported that there are significant relationships between udder circumference, udder length, udder width, udder volume and milk yield in Pelibuey sheep

Conclusions

Positive and significant correlations were determined between marketable milk yield and teat length, teat circumference and udder width over teats in Awassi sheep. In addition, negative and significant correlation was determined between marketable milk yield and the distance between the teat and the knee. It was concluded that these correlations can be taken into account in the evaluation of animals as breeding stock.

Acknowledgments

This manuscript has been prepared as part of a MSc thesis entitled as "Relationships between Different Body Characteristics and Yield Characteristics in Awassi Sheep". The authors would like to thank HMKU Coordinatorship of Scientific Research Projects (Project No: 19.YL.015) which provides financial support to the study.

References

- Afolayan, R.A., Adeyinka, I.A., Lakpini, C.A.M., 2006. The estimation of liveweight from body measurements in Yankasa sheep. *Czech Journal of Animal Science*. 51(8): 343–348
- Arcos, D.A, Canul-Solis, J.,García-Herrera, R., Sarmiento-Franco, L., Piñeiro-Vazquez, A., Casanova-Lugo, F., Tedesch, L., Gonzalez-Ronquillo, M., Chay-Canul, A., 2020. Udder measurements and their relationship with milk yield in Pelibuey ewes. *Animals*. 10(518): 1-9.
- Biçer, O., Keskin, M., Gül, S., Gündüz, Z., Oflaz, N.Z., Behrem, S., 2019. Kahverengi ve siyah başlı İvesi koyunlarının verim özellikleri yönünden karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 24(1): 58-61
- Dağ, B., 2000. Akkaraman koyunlarında meme ölçüleri ile süt verimi arasındaki ilişkiler. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*. 10(1-2): 39-42.
- Gül, S.,Oflaz, N.Z., 2021.Gaziantep ve Kilis illerinde yetiştirilen İvesi koyunlarının bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (1):146-156.
- Idowu, S.T., Adewumi, O.O., Tona, G.O., 2017. Therelationship amongdam’s milk parameters, weight, udder parameters and linear body measurements in West African Dwarf sheep at first lambing. *Journal of Animal Sciences and Livestock Production*. 1(1): 1-4.
- Kaygısız, A., Dağ, B., 2017. Elit İvesi koyunlarında meme tipinin ve bazı çevre faktörlerinin süt verimine etkisi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*. 20(4): 344-349.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, 1. Baskı. Ege Üniversitesi Basımevi. 365 s. İzmir.
- Kominakis, A.P., Papavasiliou, D., Rogdakis, E., 2009. Relationships among udder characteristics milk yield and non-yield traits in Frizarta dairy sheep. *Small Ruminant Research*, 84: 82-88.
- Özcan, L., Torun, O., 1990. Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders KitabıNo: 112, Adana.
- Özyürek, S., 2020. Investigation of Relationship between Udder Morphology, Lactation Traits and Milk Components in Morkaraman and Awassi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1): 268-274
- Sarı, M., Yılmaz, İ., Önk, K., 2015. Effects of lactation stage, lactation order and udder types on udder traits and composition of milk in Tuj ewes. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 62: 313-318.
- Shirzeyli, F.H., Lavvaf, A., Asadi, A., 2013. Estimation of body weight from body measurements in four breeds of Iranian sheep. *Songklanakarın J. Sci. Technol.*, 35(5): 507-511.

SPSS, 2013. IBM SPSS Statistics 22.0 for Windows. Armonk, NY.

Tilki, H.Y., Keskin, M., 2021. Relationships between different body characteristics and milk yield traits in Kilis goats. Mustafa Kemal University, Journal of Agricultural Sciences, 26(2):272-277

Türkyılmaz, D., Özyürek, S., Esenbuğa, N., Yaprak, M., 2018. Correlation between various udder measurements and milk components in Morkaraman, Tuj and Awassi sheep. Pakistan Journal Zoology, 50(5):1921-1927.

Yıldız, A., Yıldız, N., 2002. Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen İvesi koyunlarının süt verimi ve laktasyon süresi. YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi. 13(1-2): 117-121.



Investigation on the Expression Profile of Immune-Related Genes in Response to Lipopolysaccharide and Lipoteichoic Acid in Alveolar Macrophages of Akkaraman and Romanov Lambs

Ahmed Qasim NAJİ¹, Md Mahmodul Hasan SOHEL², Saif Adil Abbood AL-JANABİ¹, Ghulam Asghar SAJID¹, Mehmet Ulas ÇINAR*¹

¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Erciyes University, 38039 Kayseri, Turkey

²Department of Genetics, Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University, 38039 Kayseri, Turkey

Ahmed Qasim NAJİ, ORCID No: [0000-0003-2074-6515](https://orcid.org/0000-0003-2074-6515), Md Mahmodul Hasan SOHEL, ORCID No: [0000-0003-2747-4348](https://orcid.org/0000-0003-2747-4348), Saif Adil Abbood AL-JANABİ, ORCID No: [0000-0002-5183-8087](https://orcid.org/0000-0002-5183-8087), Ghulam Asghar SAJID, ORCID No: [0000-0003-4445-9457](https://orcid.org/0000-0003-4445-9457), Mehmet Ulas ÇINAR, ORCID No: [0000-0001-5894-5072](https://orcid.org/0000-0001-5894-5072)

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Research Article

Received : 31.12.2021

Accepted : 01.03.2022

Keywords

Cytokines
Immunogenetics
mRNA expression
Respiratory diseases
Ovine
TLRs pathway

* Corresponding Author

mucinar@erciyes.edu.tr

The alveolar macrophages (AMs) are frontier of defense against foreign materials that initiate immune response in lungs. Knowledge of the expression dynamics of major immune-related genes in the alveolar macrophages in response to lipopolysaccharide (LPS) and lipoteichoic acid (LTA) challenge can help to understand disease mechanism involved in several respiratory diseases. The aim of this study was to investigate the mRNA expression of selected immune-related genes in response to lipopolysaccharide (LPS) and lipoteichoic acid (LTA) challenge in sheep alveolar macrophages *in vivo*. Results revealed that Romanov lambs exhibited higher mRNA expression of *TLR2*, *TLR4*, *NF-κβ*, *TNFα*, *IL-1β*, *IL-6*, *IL-8*, and *IL-10* genes as compared to Akkaraman lambs along with the control of all treatments. Moreover, the expression of *TLR2*, *TLR4*, *NF-κβ*, *TNFα*, *IL-1β*, *IL-6*, *IL-8*, and *IL-10* genes was higher in combine treatment of LPS and LTA as compared to separate treatments of LPS and LTA in both breeds. The results showed that the mRNA expression of immune-related genes was significantly increased in the sheep AMs in response to LPS and LTA treatment whereas a synergistic effect was observed in LPS+LTS treatment. Also, breed comparison showed that the native Akkaraman was more resistant to disease compared to exotic Romanov.

Akkaraman ve Romanov Kuzularının Alveolar Makrofajlarında Lipopolisakkarit ve Lipoteikoik Asite Yanıtta İmmün İlişkili Genlerin Ekspresyon Profilinin Araştırılması

MAKALE BİLGİSİ

ÖZ

Lütfen aşağıdaki şekilde atıf yapınız / Please cite this paper as following;

Naji, A.Q., Sohel, M.M.H., Al-Janabi, S.A., Sajid, G. A., Çınar, M.U., 2022. Investigation on the expression profile of immune-related genes in response to lipopolysaccharide and lipoteichoic acid in alveolar macrophages of Akkaraman and Romanov lambs, Journal of Animal Science and Products (JASP) 5 (1):7-23. DOI: [10.51970/jasp.1050658](https://doi.org/10.51970/jasp.1050658)

Araştırma Makalesi

Geliş: 31.12.2022
Kabul: 01.03.2022

Anahtar Kelimeler

Sitokinler
İmmunogenetik
mRNA ekspresyonu
Solunum yolu hastalıkları
Koyun
TLRs yolu

*** Sorumlu Yazar**

mucinar@erciyes.edu.tr

Alveolar makrofajlar (AM'lar), akciğerlerde bağışıklık tepkisini başlatan yabancı maddelere karşı savunma bariyeridir. Lipopolisakkarit (LPS) ve lipoteikoik asit (LTA) tehdidine yanıt olarak alveolar makrofajlardaki majör immün bağlantılı genlerin ekspresyon dinamiklerinin bilinmesi, çeşitli solunum yolu hastalıklarında yer alan hastalık mekanizmasının anlaşılmasına yardımcı olabilir. Bu çalışmanın amacı, koyun alveolar makrofajlarında lipopolisakkarit (LPS) ve lipoteikoik asit (LTA) stimülasyonuna yanıt olarak seçilen bağışıklıkla ilgili genlerin mRNA ekspresyonunu *in vivo* araştırmaktır. Sonuçlar, Romanov kuzularının *TLR2*, *TLR4*, *NF-κβ*, *TNFα*, *IL-1β*, *IL-6*, *IL-8* ve *IL-10* genlerinin mRNA ekspresyonunu Akkaraman kuzularına kıyasla kontrol grubuna göre daha yüksek saptandığını ortaya koymuştur. Ayrıca, her iki ırkta LPS ve LTA'nın kombine uygulanmasında *TLR2*, *TLR4*, *NF-κβ*, *TNFα*, *IL-1β*, *IL-6*, *IL-8* ve *IL-10* genlerinin ekspresyonu, LPS ve LTA'nın ayrı uygulamalarına kıyasla daha yüksektir cinstе. Çalışmanın sonuçları, LPS ve LTA uygulamalarına yanıt olarak koyun AM'larında bağışıklıkla ilgili genlerin mRNA ekspresyonunun önemli ölçüde arttığını, LPS+LTS uygulamasında ise sinerjik bir etkinin gözlemlendiğini gösterdi. Ayrıca, ırk karşılaştırması, yerli Akkaraman'ın Romanov'a kıyasla hastalığa karşı daha dirençli olduğunu gösterdi.

Introduction

Respiratory infections contribute to significant financial losses, health management problems (Lacasta et al., 2019) and have a direct impact on health and productivity of sheep flocks (Nettle et al., 2010). Several studies depicted the consequences of respiratory illnesses and diseases involved 6.5% financial loss of lamb cost (Luzon, 1999), 78% cause of mortality (Gonzalez, 2015) and 22-34% condemnations in abattoirs (McRae et al., 2016; Goodwin et al., 2004; Gonzalez, 2015). In response to respiratory antigen-related stimulation or inflammatory stimulus, innate immune response of the lungs acts quickly and mediates its effects on the foreign material (Rock & Hogan, 2011; Hoebe et al., 2004). Alveolar macrophages are the most abundant pulmonary cells and the first line of the defense in this innate immune response (Hu & Christman, 2019) by playing a central role in the pathogen recognition that enters the lung (Daly et al., 2009; Twigg, 2004; Medzhitov, 2007). In this response mechanism AMs recognize the foreign particles signals through Toll-like receptors (TLRs), intracellular pattern-recognition receptors, interleukin-1 receptor (IL-1R), cytokines, growth factors and other mediators released in the lung environment and AMs phenotypically and functionally modified to acquire anti & pro-inflammatory, anti & pro-fibrotic, pro-resolving, pro-asthmatic and tissue regenerating properties (Mosser & Edwards, 2008; Duffield et al., 2013).

In the same pattern, when macrophages are exposed to LPS, they can produce an array of cytokines including *IL-6*, *IL-1*, and *TNF-α* which later work as an internal mediator of inflammation through the interaction between receptor and ligand of a variety of target cells (Dempsey et al., 2003). By contrast, LTA can bind with the target cells following both nonspecific and specific pathways (Pinilla-Vera et al., 2016). Toll-like reporters (TLRs) are considered as the prime components in the immune system against various microorganism-

mediated infections, the improper response of TLRs can result in chronic and acute inflammatory diseases as well as a variety of autoimmune diseases (Islam et al., 2013; Yoshimura et al., 1999; Perkins & Vogel, 2015). In addition, Lipopolysaccharide (LPS) and Lipoteichoic acid (LTA) are the important outer membrane components of Gram-negative and Gram-positive bacteria, respectively; and they are the causal factors for the respiratory disease in sheep (Uebelhoer et al., 1995; Su et al., 2006; Srisikandan & Cohen, 1999). Despite the importance of AMs in host defense, there is limited knowledge of the factors that are crucial for their effector's functions. It has been reported that different cytokines can be produced by porcine AMs after initial stimulation with LPS (Islam et al., 2012a). Although some investigations have been published recently on the effects of LPS and other pathogen-associated molecular patterns (PAMPs) in porcine immune cells (Cinar et al., 2012; Raymond & Wilkie, 2005), yet the response of AM cells against LPS and LTA challenge in sheep has not been studied extensively.

In this study, we aimed to investigate the expression of some immune related genes associated with immune response against respiratory infections, for understanding of immune status and immunogenomic landscape of sheep breeds in detail. Ultimately, it could enhance the effectiveness of sheep selection on the basis of resistance to respiratory infections by testing different kinds of breeds and compare them with the native breed through the investigation of expression profile of some immune-related genes. Thus, this study may provide an insight to enhance the productivity of sheep flocks by limiting the lung diseases.

Materials and methods

Preparation of Reagents

Lipopolysaccharide (LPS) and lipoteichoic acid (LTA) (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) were used to treat the experimental animals for 24 hours. Briefly, 20 µg of LPS was administrated for each kg of live weight of the animal. On the other hand, 50 µg of LTA was used per kg of an animal. For the control group, sterilized PBS (1X) 500 µl per animal was administrated in the form of an intranasal aerosol.

Preparation of Animals

The whole procedure was carried out in strict accordance with the protocol approved by the Animal Ethics Committee of Erciyes University (Permit No: 17/009 on 15/02/2017). Twenty-four healthy lambs of two different breeds (Akkaraman: n=12 and Romanov: n=12) were used in this study. The experimental procedures were approved by the Animal Welfare Committee of Erciyes University. The age of the experimental animals was about four months with approximately equal body weight (BW); and animals were evenly divided into four groups (LPS, LTA, LPS+LTA, and Control). The weather conditions and dietary supplements were equal for all animals in this experiment. Animals were fed *ad libitum*. After the treatment, the rectal temperature and heartbeats were measured Table 2. All lambs from the two different breeds were euthanized after 24 h of the treatment period in a licensed slaughterhouse in Kayseri province. The animal trial experiments were performed at the Agricultural Farm Research Site at Erciyes University, Kayseri province of Turkey.

Isolation of Alveolar Macrophages (AMs)

Lungs were collected and transported on ice to the laboratory within 2 h following slaughter. The bronchoalveolar lavage (BAL) fluid was obtained by adding cold and sterilized PBS (1X) into the lung. The lungs were palpate and shaken gently for 2 to 3 mins. The BAL fluids were collected in a sterilized 50 ml falcon tube and filtered through sterile gauze. The cells were washed twice with Dulbecco's phosphate-buffered saline (DPBS) by centrifugation at 4 °C for 10 min at 400 × g. Following this, 500 µl of RBC Lysis buffer (1X) was added to the BAL cells and mixed gently by pipetting and incubated at room temperature for 30 s for complete removal of erythrocyte contamination. Isotonicity was restored by adding 10 ml of complete RPMI-1640 media. The cell mixture was centrifuged in 700 × g for 5 min and resuspend the cells by adding culture media (RPMI-1640 medium with L-glutamine and sodium bicarbonate, R8758) supplemented with 10% fetal bovine serum (FBS) and penicillin (100 U/ml) and streptomycin (100 µg/ml). A total of 1.6×10^6 viable cells/ml were dispensed into each well of the 6-wells cells culture dish (Corning, NY, USA) and incubated in an incubator at 37.0 °C and 5% CO₂ in a humidified environment for 4 h to allow the alveolar macrophages to adhere to the bottom of the wells (Yang et al., 2016; Gao et al., 2010).

Harvesting the Alveolar Macrophages (AMs)

After 4 h, the culture plates were washed twice to remove floating cells and 750 µl of 0.25% Trypsin-EDTA was added to each well of the culture plate and incubated in the incubator (37.0 °C and 5% CO₂) for 5 min. Afterward, the plates were taken out from the incubator and immediately put on the ice for 20 min and the plates were periodically shaken and checked under a microscope to ensure the complete detachment of AM cells. Once all the AMs were disassociated from the culture plate, 2 ml of warm culture media was added to each well to stop the activity of the Trypsin-EDTA and centrifuged at 700 × g for 5 mins at room temperature to collect the AMs in the form of pellets and stored immediately at -80 °C freezer for later use (Hussell & Bell, 2014; Zhou et al., 2010).

RNA Extraction and cDNA Synthesis

The total RNA was extracted from AMs (n = 3) by using high pure RNA isolation kit (Roche Life Science, Penzberg, Germany) according to the manufacturer's instructions with some modification. The concentrations and purity of total RNA were checked by a BioSpec-Nano Spectrophotometer (Shimadzu Biotech, Japan). The total RNA was then reversed transcribed to cDNA using a commercially available cDNA synthesis kit (Applied Biological Materials, Vancouver, Canada) according to the manufacturer's protocol. The resulting cDNA was diluted with RNase free H₂O (two floods: approximately 40 µl) to have a suitable concentration of cDNA and stored at -20 °C freezer for later use.

Quantitative Real-Time PCR (qRT-PCR)

The Real-Time PCR reaction was performed in a Roche LightCycler 480 quantitative Real-Time PCR (qRT-PCR) instrument (Roche Life Science, Penzberg, Germany). The primers were designed using online software Primer 3 (Koressaar & Remm, 2007) and the primer sequences are presented in Table 1. *GAPDH* and *ACTB* were used as endogenous control. Two

housekeeping genes (*GAPDH* and *ACTB*) were used as normalizer based on the information described in Cinar et al. (2012). Relative expressions of each mRNA were analyzed using a comparative ct ($2^{\Delta\Delta ct}$) method (Sohel et al., 2017).

Table 1. List of primers that were used in this study for qRT- PCR experiment

Tablo 1. qRT-PCR deneyi için bu çalışmada kullanılan primerlerin listesi

Genes	Accession number	Primer sequences (5' -> 3')	Annealing temp.(°C)
<i>GAPDH</i>	NM_001034034.2	F-GAAGCTCGTCATCAATGGAAA	58
		R-CCACTTGATGTTGGCAGGAT	56
<i>ACTB</i>	171120-1-76	F-ATTCATCATGAAGTGTGACG	53
	171120-1-77	R-TGATCCTCAAGAAGGATGGAA	55
<i>IL-1β</i>	180221-1-27	F-CAGCCGTGCAGTCAGTAAAA	56
	180221-1-28	R-GAAGCTCATGCAGAACACCA	55
<i>IL-6</i>	171120-1-84	F-TGACGAGTGTGAAAACAGCAA	55
	171120-1-85	R-CTGATTGAACCCAGATTGGAA	53
<i>IL-8</i>	180221-1-29	F-CTATCAACCACCCTCCTCCA	54
	180221-1-30	R-CCATTTGGGCTGAAAACAGT	53
<i>IL-10</i>	180221-1-31	F-TTTAAGGGTTACCTGGGTTGC	53
	180221-1-32	R-AGTTCACGTGCTCCTTGATGT	56
<i>TNFα</i>	171120-1-88	F-TGATGCTGATTTGGTGACCGA	55
	171120-1-89	R-CACTTTATTTCTCGCCACTGA	54
<i>NF-κB</i>	171120-1-86	F-GCCATTGTCTTCAAACCTCCA	53
	171120-1-87	R-GTTTTGGTTCGCTAGTTTCCA	54
<i>TLR2</i>	171120-1-90	F-GCAATTCACCGATGACAGTTT	54
	171120-1-91	R-GTAAAATCGCCAACCTCCATCA	53
<i>TLR4</i>	171120-1-94	F-TGGATTTTCAGCATTCCACTC	53
	171120-1-95	R-ACAATCCGGATGTTGGTGATA	53

* bp: base pair.

Statistical analysis

The qRT-PCR data were displayed as the mean of triplicates data \pm standard deviation for each cycle threshold (Ct) value. Microsoft Excel (365, student version) 2016 was used for the statistical analysis and graph preparation. The significance of difference among three

treatment groups was determined by Student's t-test. A p-value of ≤ 0.05 , is considered significant. A clustering heat map analysis for all treatment and control groups was done by using fold change values and visualized with R Software (Wickham, 2009).

Results

Post-treatment phenotypic changes in the experimental animals

We have observed slight phenotypic changes in the animals after 24 h exposure to LPS, LTA or LPS + LTA. The remarkable changes were sneezing, lack of movement, redness of the eyes, dripping tears from the eye and the tendency of the animal to stagnate near sources of food and drink. No significant differences were observed in the rectal temperature, heartbeats, and live weight of the animals after the treatments Table 2.

Table 2. The weight, rectal temperatures, heartbeats and the weight of the Lambs were measured after 24 h of exposed to LPS, LTA and with the combination of LPS + LTA treatments

Tablo 2. LPS, LTA ve LPS + LTA tedavilerinin kombinasyonu ile 24 saat sonra kuzuların ağırlıkları, rektal sıcaklıkları, kalp atışları ve ağırlıkları

No	Breeds	Treatments	Weight/ kg	Doses/ μ l/kg	Temp after treatment °C	Heartbeats after treatment/min
1	Akkaraman	Control	32.6	500	39.5	112
2	Akkaraman	Control	37	500	39.7	114
3	Akkaraman	Control	30.4	500	40	96
4	Akkaraman	LPS	51	210	40.5	100
5	Akkaraman	LPS	45.8	190	40.1	118
6	Akkaraman	LPS	46.5	190	40.2	112
7	Akkaraman	LTA	42.6	430	39.3	136
8	Akkaraman	LTA	42.3	420	39.5	148
9	Akkaraman	LTA	40.7	410	39.7	140
10	Akkaraman	LPS+ LTA	51.5	120 + 515	39.9	114
11	Akkaraman	LPS+ LTA	55.4	220 + 560	39.7	134
12	Akkaraman	LPS+ LTA	61.6	250 + 620	40	136
13	Romanov	Control	15.1	500	39.4	94
14	Romanov	Control	15.5	500	40.1	126
15	Romanov	Control	25.4	500	39.2	110
16	Romanov	LPS	24.5	100	39.8	102
17	Romanov	LPS	20.3	90	40.8	112
18	Romanov	LPS	16.7	60	39.9	100
19	Romanov	LTA	32.2	322	40	118
20	Romanov	LTA	19.9	200	39.9	112
21	Romanov	LTA	20.4	204	40.4	140
22	Romanov	LPS+LTA	32.5	130 + 370	39.9	112
23	Romanov	LPS+LTA	20.3	90 + 200	40	114
24	Romanov	LPS+LTA	17.9	80 + 180	39.4	136

Expression levels of candidate reference genes

Mean Cycle threshold (Ct) values of 7 candidate reference genes ranges from -4.83 for *IL-1* to 9.89 for *IL-10* gene in 4 hours treatment of respectively while -2.26 for *IL-1* to for 11.16 for *IL-8* gene in 24 hours treatment of combine LPS+LTA and LTA respectively. The expression level

of *TNF- α* had the largest variation among all treated samples with the average Ct SD value of 0.885 in 4 hours treatments followed by *IL-1* and *IL-10* with average Ct SD value of 0.705 and 0.5, respectively. While the treatments of 24 hours, highest variation observed in *IL-8*, *TNF- α* and *IL-1* with average Ct SD values of 1.01, 0.71 and 0.61, respectively. All mean Ct values with their SD values are represented in Fig. 1.

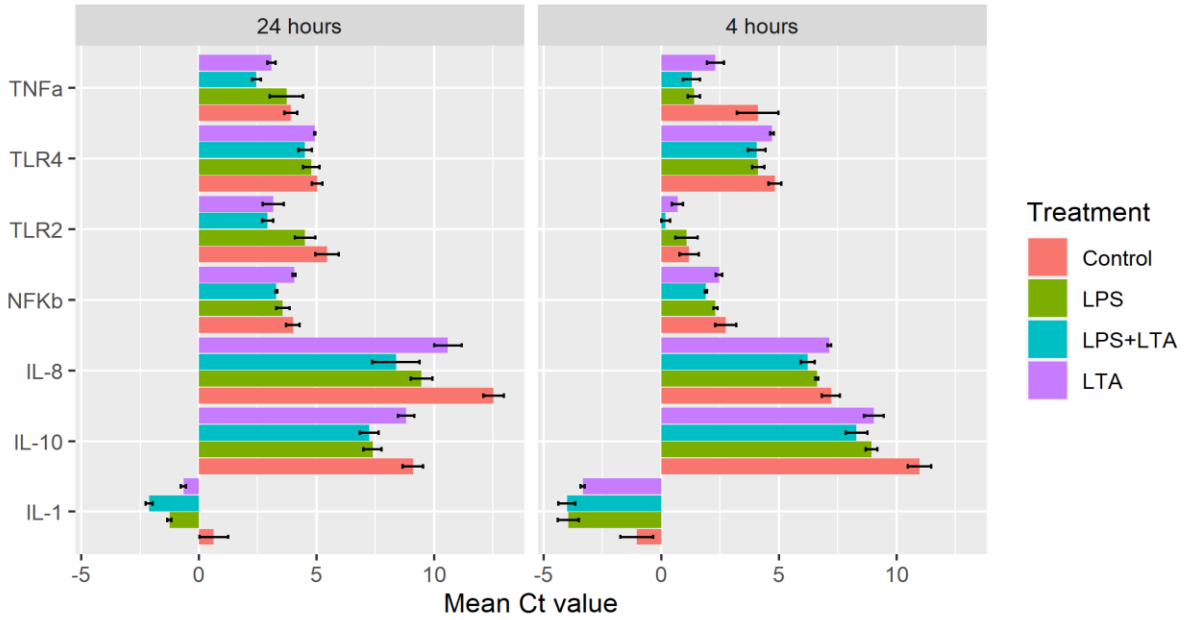


Figure 1. Graphical presentation of mean cycle threshold (Ct) values of candidate reference genes in AMs under treatment of LPS, LTA and LPS+LTA and their control with Ct SD values (4 hours and 24 hours groups)

Şekil 1. LPS, LTA ve LPS+LTA tedavisi altındaki AM'lerde aday referans genlerin ortalama döngü eşiği (Ct) değerlerinin grafiksel sunumu ve bunların Ct SD değerleri (4 saat ve 24 saat grupları) ile kontrolü

Gene expression of TLR2 and TLR4

In the case of Akkaraman lambs, LPS and LTA treatments did not significantly increase the gene expression of *TLR2* and *TLR4* compared to control, while, LPS+LTA treatment showed a significant increase compared to control. However, Romanov lambs showed a significant increase in the expression of *TLR2* and *TLR4* in all treatment groups compared to control Figure. 2. Interestingly, significantly higher expression of *TLR2* and *TLR4* was observed in the AMs of Romanov lamb compared to those of Akkaraman lambs in all the treatment groups Figure 2ab.

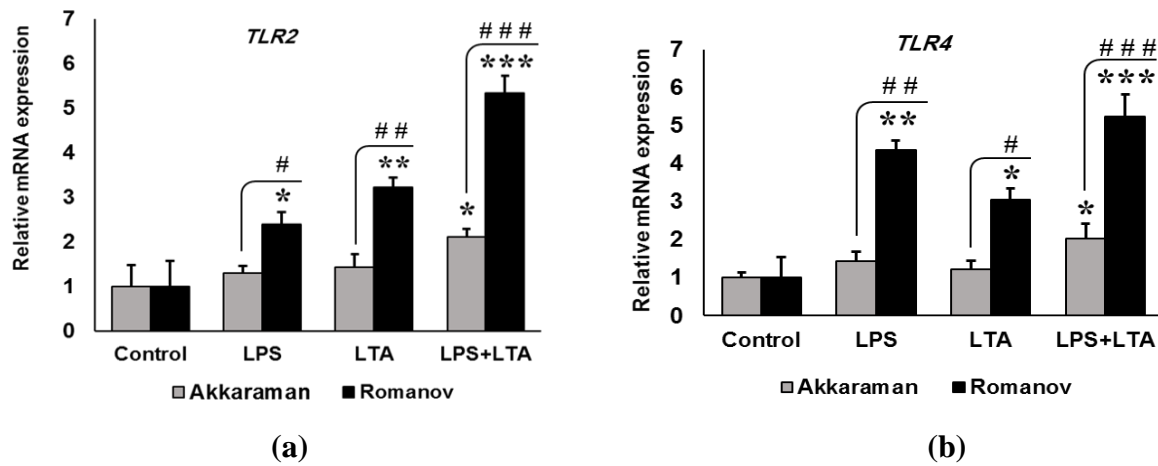


Figure 2ab. The mRNA expression differences of *TLR2* and *TLR4* in Alveolar Macrophages cells between Akkaraman and Romanov lambs exposed to LPS, LTA and a combination of LPS + LTA treatment for 24 h time point

Şekil 2ab. 24 saatlik zaman noktası için LPS, LTA ve LPS + LTA tedavisinin bir kombinasyonuna maruz kalan Akkaraman ve Romanov kuzuları arasındaki Alveolar Makrofaj hücrelerinde *TLR2* ve *TLR4*'ün mRNA ekspresyon farklılıkları

Asterisks (*) indicate the significant mRNA expression levels differences between Akkaraman and Romanov breeds compared with control in response to LPS, LTA and with both LPS + LTA treatments (*P<0.05)

Gene expression of *IL-1β*, *IL-6*, *IL-10*, and *IL-8*

Although there was no significant increase in the expression of *IL-1β* and *IL-6* in the AMs of Akkaraman lamb treated with LPS and LTA, the expression was significantly increased in LPS+LTA treatment compared to those of control Figure 2ab. On the other hand, the expression of *IL-10* and *IL-8* was significantly increased in the AMs of Akkaraman lamb treated with LPS and LPS+LTA compared to control, while no increase was observed in LTA treatment Figure. 3c,d. However, the expression of *IL-1β*, *IL-6*, *IL-10*, and *IL-8* was increased with a various significance level in the AMs of Romanov lamb in all treatment groups compared to those of control Figure. 2a-d. In addition, it is important to note that the highest expression of all these genes was observed in the AMs of Romanov lambs treated with LPS+LTA. Nevertheless, the lowest level of *IL-1β*, *IL-6*, *IL-10*, and *IL-8* mRNA expression increase was observed in AMs of Akkaraman lambs treated with LTA. The expression of these genes was significantly higher in all treatment groups in the AMs of Romanov compared to those of Akkaraman lamb Figure 3a-d.

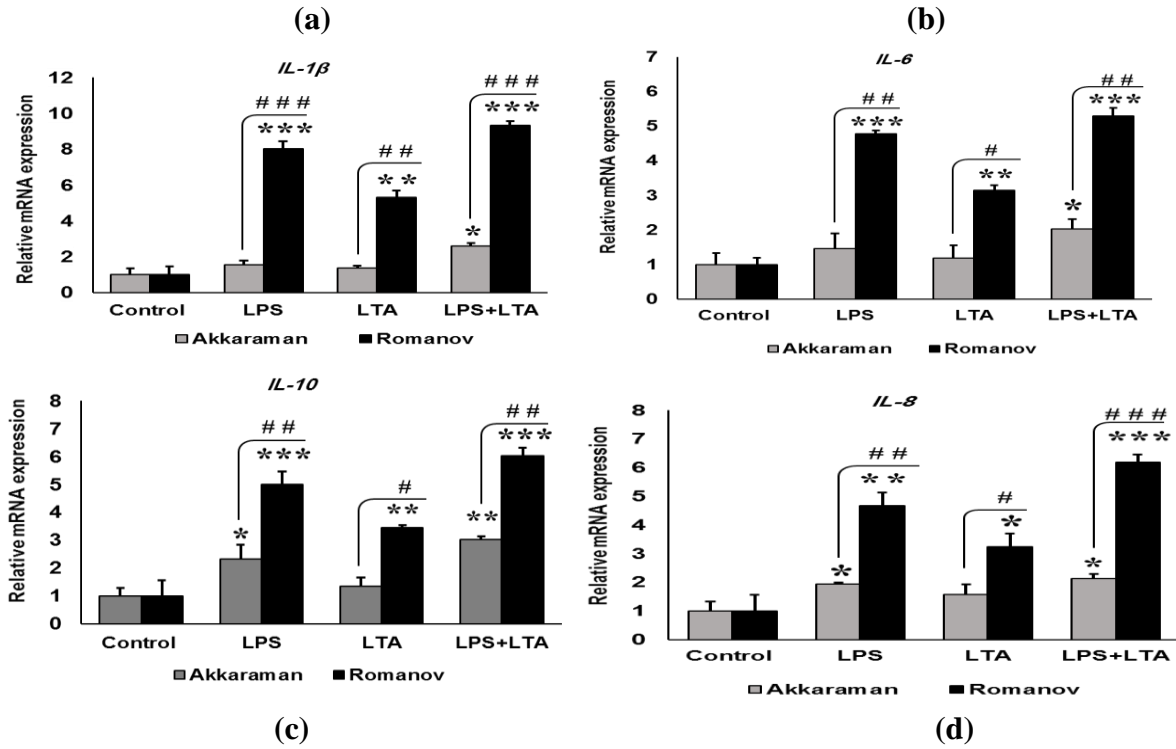


Figure 3a-d. The differential mRNA expression levels of *IL-1 β* , *IL-6*, *IL-10* and *IL-8* in Alveolar Macrophages cells of Akkaraman and Romanov lambs treated with LPS or LTA or a combination of LPS + LTA after 24 h of treatment

Şekil 3a-d. 24 saatlik tedaviden sonra LPS veya LTA veya LPS + LTA kombinasyonu ile tedavi edilen Akkaraman ve Romanov kuzularının Alveolar Makrofaj hücrelerinde *IL-1 β* , *IL-6*, *IL-10* ve *IL-8*'in diferansiyel mRNA ekspresyon seviyeleri

(#) refer to the mRNA expression levels differences between the two different sheep breeds (Akkaraman and Romanov) in response to LPS, LTA, and with the combination of LPS + LTA (*P<0.05)

Gene expression of *NF- κ B* and *TNF α*

Almost similar expression pattern *NF- κ B* and *TNF α* was observed in the AMs of both breeds. The expression of *NF- κ B* and *TNF α* was significantly increased in the AMs of both Akkaraman and Romanov lambs in all treatment groups compared to those of control except in the AMs of Akkaraman treated with LTA Figure. 4a,b. The highest level of expression was observed in the AMs of Romanov lamb when they were treated with LPS+LTA, while the lowest expression was observed in the AMs of Akkaraman lambs when they were treated with LTA Figure. 4a, b. In addition, compared to Akkaraman lambs, the AMs of Romanov lamb expressed a significantly higher level of *NF- κ B* and *TNF α* in all treatments Figure 4a,b.

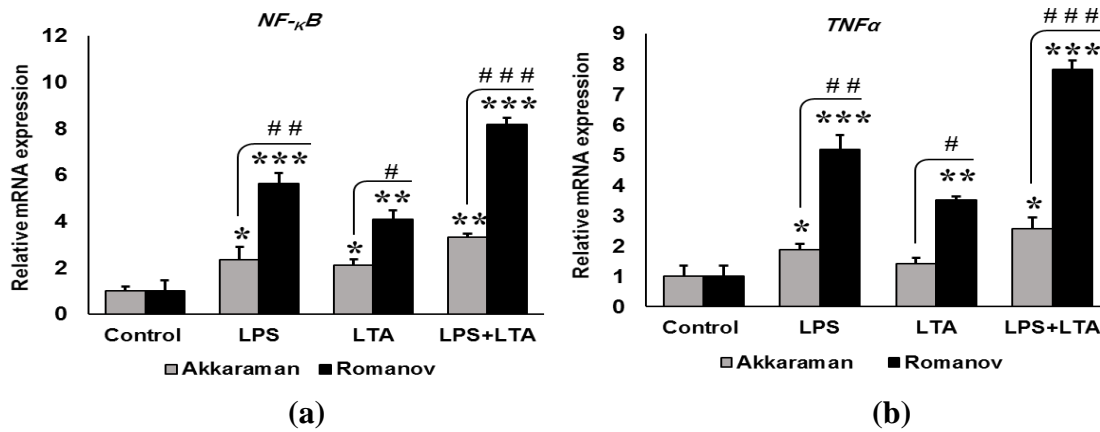
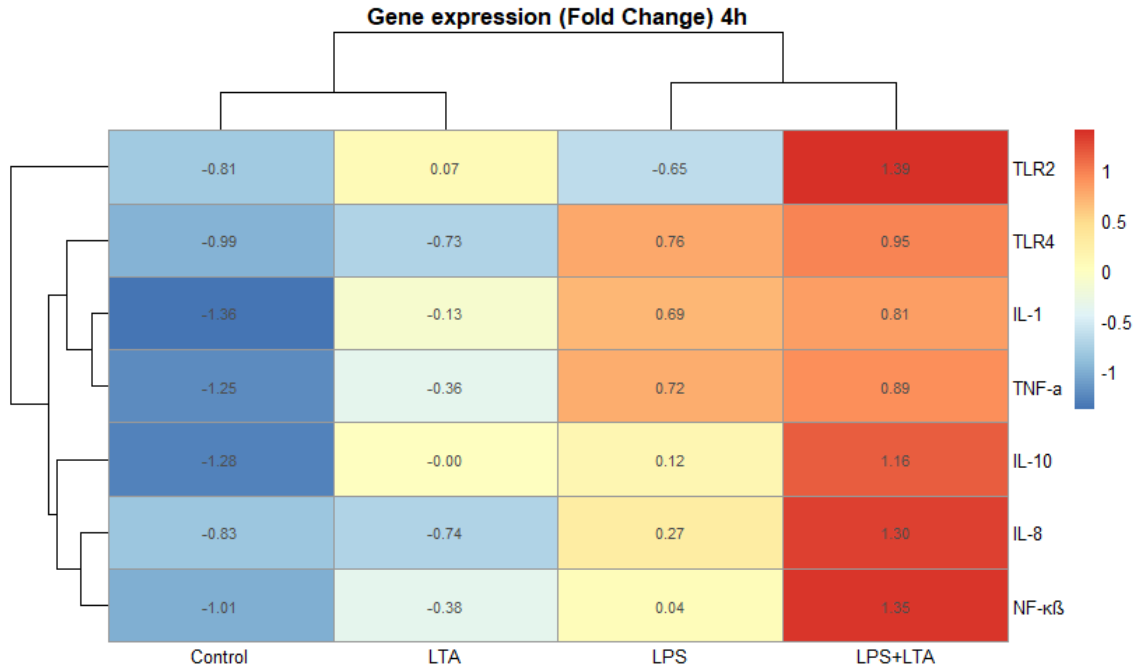


Figure 4ab. The mRNA expression level of $NF-\kappa B$ (a) and $TNF\alpha$ (b) mRNA in Akkaraman and Romanov lambs in response to LPS, LTA and a combination of LPS + LTA treatments after 24 h time point

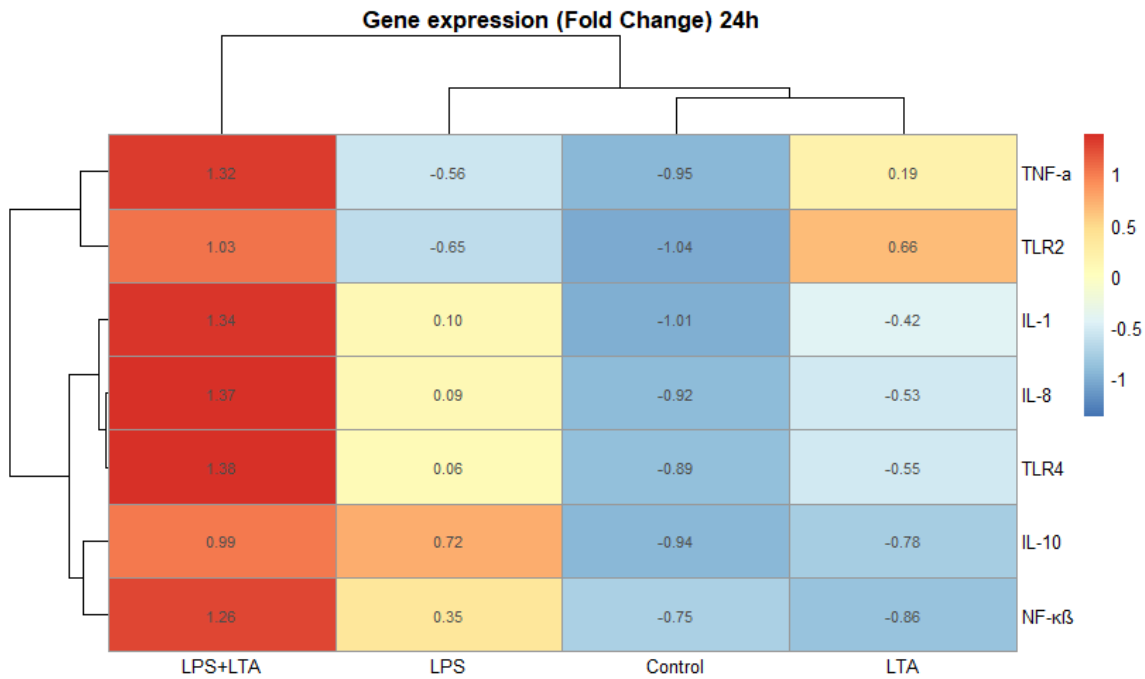
Şekil 4ab. 24 saatlik zaman noktasından sonra LPS, LTA ve LPS + LTA tedavilerinin bir kombinasyonuna yanıt olarak Akkaraman ve Romanov kuzularında $NF-\kappa B$ (a) ve $TNF\alpha$ (b) mRNA'nın mRNA ekspresyon seviyesi

Discussion

The immune response is intimately regulated in lungs because the organ is regularly exposed to environmental pollutants and respiratory microorganisms, this demands an excessive response to prevent tissue damage. That inflammatory response starts from the recognition of pathogens by Toll-like Receptors (TLRs), interleukin-1 receptor (IL-1R) and cytokines like mediators in the alveolar compartment that lead to elimination of pathogens and protection of lung tissue (Akira et al., 2006; Murphy & Weaver, 2016). Therefore, it was highly important to investigate the gene expression regulation in alveolar macrophages during the immune stimulation through pathogens and stimulants of various origin to understand the innate and adaptive immune responses (Wang et al., 2001). We were interested to challenge alveolar macrophages with LPS or LTA that are important proinflammatory component of gram-positive bacteria and gram-negative bacteria respectively, and a combine stimulation of LPS+LTA. So, this was actually non-pathogenic but, antigenic gram-positive or gram-negative and mixed stimulation in sheep *in vivo*. Results demonstrated the upregulation of expression in response to LPS or LTA and combine triggering of LPS and LTA as shown in Fig.5a,b.



(a)



(b)

Figure 5ab. The expression levels of genes are presented using fold-change values in Akkaraman and Romanov lambs in response to LPS, LTA and a combination of LPS + LTA treatments after 4 hours (a) and 24 hours (b). Fold-change values and the color scale are shown at the left of each heat map.

Şekil 5ab. Genlerin ekspresyon seviyeleri, 4 saat (a) ve 24 saat (b) sonra LPS, LTA ve LPS + LTA tedavilerinin bir kombinasyonuna yanıt olarak Akkaraman ve Romanov kuzularında kat değişim değerleri kullanılarak sunulmaktadır. Katlama değişim değerleri ve renk skalası, her bir ısı haritasının solunda gösterilir.

Studies have described that the *TLR2* induce cell specific inflammatory cytokine production in macrophages (Yoshimura et al., 1999). So, higher the expression of *TLR2*, resulted in more the production of inflammatory cytokines.

Thus, the up regulated expression of *TLR2* in the AMs of Romanov in comparison to Akkaraman lamb possibly suggesting that with the same degree of infection, Romanov lamb could suffer more as they will produce more inflammatory cytokines. *NF-κβ* pathway is responsible for the activation of immune cells through the receptors of *TLR2* and *TLR4* (Perkins & Vogel, 2005) in response to LTA of gram-positive bacteria and LPS of gram-negative bacteria (Hussell & Bell, 2014). Moreover, the overexpression of *TLR4* resulted in an increase in the level of expression of *TNF-α*, *IL-6*, and *IL-8* (Gao et al., 2010). The same argument is given by many other studies that the activation of *NF-κβ* resulted in the higher expression of pro-inflammatory cytokines, chemokines, antimicrobial peptides (Zhou et al., 2010), *iNOS* and *COX2* (Donaldson et al., 2005; Barbalat et al., 2009) that are involve in adaptive and innate immune response and inflammation. So, higher the expression of *TLR2* and *TLR4* in Romanov lambs as compared to Akkaraman lambs in all treatments suggests that Akkaraman breed is more resistant to both gram-negative and gram-positive in context of *NF-κβ* pathway activation. Similar gene expression was shown in peripheral blood mononuclear cells (PBMC) in response to LPS, LTA and LPS+LTA treatments in Akkaraman sheep (Aksel & Akyuz, 2021).

The interaction between inflammatory and immune cells is primarily mediated by proteins known as interleukins (ILs). In the current study, we have studied gene expression of four important ILs such as *IL-1β*, *IL-6*, *IL-8*, and *IL-10* because they are engaged with the respiratory immune response in AMs. *IL-1β* plays an important role in the defense mechanism cascade against a wide variety of bacterial infections. It is also involved in familial auto-inflammatory syndromes induced pathogenesis, and the blocking of *IL-1β* in systemic diseases reduce *IL-6* levels (Wang et al., 2000; Schwandner et al., 1999). Though it has been shown *in vivo* that the phagocytosed of bacteria is suppressed by *IL-10*, and neutralization of endogenous *IL-10* led to enhanced survival in murine models of *Mycobacterium avium* infections, *Streptococcus pneumoniae*, and *Klebsiella pneumoniae*. Moreover, several cytokines including *IL-1β* and *TNF-α* can induce the secretion and expression of *IL-8* in astrocytes (Thompson et al., 1991; Cohen, 1997). In the case of Akkaraman lambs, the significant increase in the expression of ILs was observed mostly in the LPS+LTA groups. In contrast, in the case of Romanov lambs, a significant increase in the expression of ILs was observed in all the treatment groups. In addition, higher expression of ILs was observed in all treatment groups of Romanov lambs compared to Akkaraman lambs. Recent studies reported that *IL1β* is a highly inflammatory cytokine response by mediating its production and by stimulating the synthesis of other cytokines such as *IL-6*, *IL-8*, and tumor necrosis factor *TNF-α* and any reduction of its production or activities are more likely to have an impact on clinical medicine (Hoshino et al., 1999; Zhang et al., 2019). Our findings are agreed with a previous study in which authors reported an increase in the expression of *IL-6* in response to Gram-negative bacterial sepsis (Surh et al., 2001). A study showed that the phagocytosis of *Escherichia coli* is suppressed by *IL-10* and attenuated the activity of microbicidal neutrophil toward internalized bacteria, which is correlated with the reduction of the expression of complement receptor type 3 (CR3); and

they further showed that the major function of *IL-10* is to limit and finally terminate the response of inflammation (Thorley et al., 2007). Many studies indicated the involvement of *IL-8* in most acute and chronic inflammatory diseases and several acute infections can alter the hemodynamics and the clotting and fibrinolytic systems in ways that can precipitate ischemic events (Ishida et al., 1994; Micera et al., 2009).

The transient expression of *TNF- α* helped to prevent over inflammatory reaction. It has been shown that *TNF- α* is a major pro-inflammatory cytokine produced by mammals during infection with Gram-negative bacteria. This cytokine is generated mainly by macrophages that reside in many tissues and trigger an array of innate immune responses upon encounter of invading pathogens (Choussat et al., 2000). In the current study, we found that the expression of *TNF α* in the AMs of both Romanov and Akkaraman lambs was significantly increased in LPS and LPS+LTA treatments compared to control. The higher expression of *TNF α* in LPS treated AMs maybe because Gram-negative bacteria induce the production of pro-inflammatory cytokines like *TNF α* . (Hack et al., 1989) have reported that *TNF- α* dominated acute and excessive release of proinflammatory cytokines can be triggered by the LPS.

In conclusion, the higher mRNA expression of certain immune related genes; *TLR2*, *TLR4*, *NF- κ B*, *TNF- α* , *IL-1 β* , *IL-6*, *IL-10*, and *IL-8* in AMs of Romanov in response to LPS or LTA or LPS+LTA challenge possibly indicating that this breed is susceptible to a wide variety of respiratory infection induced by Gram-positive and Gram-negative bacteria which could be characterized by the production of a higher level of other inflammatory cytokines. Moreover, the lower expression of these genes in AMs of the Akkaraman in response to different treatments indicating that this sheep is stronger and has well developed adaptive and innate immune response which can easily handle the infection induced by Gram-positive and Gram-negative bacteria-induced infection. These findings can help in selection criteria of respiratory disease resistant breeds for protection and production improvement of sheep flock.

Acknowledgments

Authors are indebted to Agricultural Research-Application (ERÜTAM) Center at Erciyes University for providing animal facilities and Betül-Ziya Eren Genome and Stem Cell Research Center at Erciyes University (GENKÖK) for providing laboratory space and equipment. The authors are also thankful to the staff of the Department of Veterinary Genetics at Erciyes University for their help during animal experiments and sample collection. This project was supported by Erciyes University Scientific Research Projects Unit under the code of FDK-2017-7657.

Conflicts of interest

The authors declare that they have no competing interests.

References

- Akira, S., Uematsu, S., Takeuchi, O., 2006. Pathogen recognition and innate immunity. *Cell*. 124(4), 783-801.
- Aksel, E. G., Akyüz, B., 2021. Effect of LPS and LTA stimulation on the expression of TLR-pathway genes in PBMCs of Akkaraman lambs in vivo. *Tropical Animal Health and*

Production. 53(1), 1-9.

- Barbalat, R., Lau, L., Locksley R. M., Barton, G. M., 2009. Toll-like receptor 2 on inflammatory monocytes induces type I interferon in response to viral but not bacterial ligands. *Nature Immunology*, 10(11), 1200-1207.
- Choussat, R., Montalescot, G., Collet, J. P., Jardel, C., Ankri, A., Fillet, A. M., ... Thomas, D., 2000. Effect of prior exposure to Chlamydia pneumoniae, Helicobacter pylori, or cytomegalovirus on the degree of inflammation and one-year prognosis of patients with unstable angina pectoris or non-q-wave acute myocardial infarction. *The American Journal of Cardiology*, 86(4), 379-384.
- Cinar, M. U., Islam, M. A., Uddin, M. J., Tholen, E., Tesfaye, D., Looft, C., Schellander, K., 2012. Evaluation of suitable reference genes for gene expression studies in porcine alveolar macrophages in response to LPS and LTA. *BMC Research Notes*, 5(1), 1-14.
- Cohen, S. B. A., Crawley, J. B., Kahan, M. C., Feldmann, M., Foxwell, B. M. J., 1997. Interleukin-10 rescues T cells from apoptotic cell death: association with an upregulation of Bcl-2. *Immunology*, 92(1), 1-5.
- Daly, K. A., Mailer, S. L., Digby, M. R., Lefèvre, C., Thomson, P., Deane, E., Williamson, P., 2009. Molecular analysis of tammar (*Macropus eugenii*) mammary epithelial cells stimulated with lipopolysaccharide and lipoteichoic acid. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 129(1-2), 36-48.
- Dempsey, P. W., Vaidya, S. A., Cheng, G., 2003. The art of war: Innate and adaptive immune responses. *Cellular and Molecular Life Sciences CMLS*, 60(12), 2604-2621.
- Donaldson, L., Vuocolo, T., Gray, C., Strandberg, Y., Reverter, A., McWilliam, S., Tellam, R., 2005. Construction and validation of a bovine innate immune microarray. *BMC Genomics*, 6(1), 1-22.
- Duffield, J. S., Lupher, M., Thannickal, V. J., Wynn, T. A., 2013. Host responses in tissue repair and fibrosis. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease*, 8, 241-276.
- Gao, Y., Flori, L., Lecardonnell, J., Esquerré, D., Hu, Z. L., Teillaud, A., Lemonnier, G., Lefèvre, F., Oswald, I. P., Rogel, G. C. 2010. Transcriptome analysis of porcine PBMCs after in vitro stimulation by LPS or PMA/ionomycin using an expression array targeting the pig immune response. *BMC Genomics*, 11:292.
- González, J. M., 2015. Factores que condicionan la supervivencia de los corderos tipo Ternasco. Estudio del complejo respiratorio ovino: presentación, formas lesionales, agentes implicados y serotipificación de *Pasterella haemolytica*. *Ph. D. Thesis*, University of Zaragoza, Spain.
- Goodwin, K. A., Jackson, R., Brown, C., Davies, P. R., Morris, R. S., Perkins, N. R., 2004. Pneumonic lesions in lambs in New Zealand: patterns of prevalence and effects on production. *New Zealand Veterinary Journal*, 52(4), 175-179.
- Hack, C. E., De Groot, E. R., Felt-Bersma, R. J., Nuijens, J. H., Strack, Van, R. J., Eerenberg-Belmer, A. J., Thijs, L. G, Aarden, L. A., 1989. Increased plasma levels of interleukin-6 in sepsis. *Blood*, 74(5):1704-10.
- Hoebe, K., Janssen, E., Beutler, B., 2004. The interface between innate and adaptive immunity. *Nature Immunology*. 5(10):971-4.
- Hoshino, K., Takeuchi, O., Kawai, T., Sanjo, H., Ogawa, T., Takeda, Y., Takeda, K. Akira S.,

1999. Cutting edge: Toll-like receptor 4 (TLR4)-deficient mice are hyporesponsive to lipopolysaccharide: evidence for TLR4 as the Lps gene product. *The Journal of Immunology*, 162(7), 3749-3752.
- Hu, G., Christman, J. W., 2019. Alveolar macrophages in lung inflammation and resolution. *Frontiers in Immunology*, 10, 2275.
- Hussell, T., Bell T. J., 2014. Alveolar macrophages: plasticity in a tissue-specific context. *Nature Reviews Immunology*. 14(2):81-93.
- Ishida, H., Muchamuel, T., Sakaguchi, S., Andrade, S., Menon, S., Howard, M., 1994. Continuous administration of anti-interleukin 10 antibodies delays onset of autoimmunity in NZB/W F1 mice. *The Journal of Experimental Medicine*. 179(1), 305-310.
- Islam, M. A., Cinar, M. U., Uddin, M. J., Tholen, E., Tesfaye, D., Looft, C. Schellander, K., 2012b. Expression of Toll-like receptors and downstream genes in lipopolysaccharide-induced porcine alveolar macrophages. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 146(1), 62-73.
- Islam, M. A., Pröll, M., Hölker, M., Tholen, E., Tesfaye, D., Looft, C., Schellander, K., Cinar, M. U., 2013. Alveolar macrophage phagocytic activity is enhanced with LPS priming, and combined stimulation of LPS and lipoteichoic acid synergistically induce pro-inflammatory cytokines in pigs. *Innate Immunity*. 19(6), 631-643.
- Islam, M. A., Uddin, M. J., Tholen, E., Tesfaye, D., Looft, C., Schellander, K., Cinar, M. U., 2012a. Age-related changes in phagocytic activity and production of pro-inflammatory cytokines by lipopolysaccharide stimulated porcine alveolar macrophages. *Cytokine*. 60(3), 707-717.
- Koressaar T, Remm M., 2007. Enhancements and modifications of primer design program Primer3. *Bioinformatics*. 23(10), 1289-1291.
- Lacasta, D., González, J. M., Navarro, T., Saura, F., Acín, C., Vasileiou, N. G. C., 2019. Significance of respiratory diseases in the health management of sheep. *Small Ruminant Research*. 181, 99-102.
- Luzón, J., 1999. Influencia de las Afecciones Respiratorias en los Principales Parámetros Productivos de los Corderos Tipo Ternasco (Influence of Respiratory Diseases on the Main Productive Parameters of Ternasco-Type Lambs) (Doctoral dissertation, University of Zaragoza).
- McRae, K. M., Baird, H. J., Dodds, K. G., Bixley, M. J., Clarke, S. M., 2016. Incidence and heritability of ovine pneumonia, and the relationship with production traits in New Zealand sheep. *Small Ruminant Research*. 145, 136-141.
- Medzhitov, R., 2007. Recognition of microorganisms and activation of the immune response. *Nature*. 449, 819–826.
- Micera, A., Stampachiachiere, B., Normando, E. M., Lambiase, A., Bonini, S., Bonini, S., 2009. Nerve growth factor modulates toll-like receptor (TLR) 4 and 9 expression in cultured primary VKC conjunctival epithelial cells. *Molecular vision*. 15, 2037.
- Mosser, D. M., Edwards, J. P., 2008. Exploring the full spectrum of macrophage activation. *Nature Reviews Immunology*. 8(12), 958-969.
- Murphy, K., Weaver, C., 2016. *Janeway's Immunobiology*. Garland science.
- Nettle, R., Paine, M., Penry J., 2010. Aligning farm decision making and genetic information

- systems to improve animal production: methodology and findings from the Australian dairy industry. *Animal Production Science*. 50(6), 429-434.
- Perkins, D. J., Vogel, S. N., 2015. Space and time: New considerations about the relationship between Toll-like receptors (TLRs) and type I interferons (IFNs). *Cytokine*. 74(2), 171-4.
- Pinilla-Vera, M., Xiong, Z., Zhao, Y., Zhao, J., Donahoe, M. P., Barge, S., Horne, W. T., Kolls, J. K., McVerry, B. J., Birukova, A., Tighe, R. M., 2016. Full spectrum of LPS activation in alveolar macrophages of healthy volunteers by whole transcriptomic profiling. *PLoS One*. 11(7), p.e0159329.
- Raymond, C. R., Wilkie, B. N., 2005. Toll-like receptor, MHC II, B7 and cytokine expression by porcine monocytes and monocyte-derived dendritic cells in response to microbial pathogen-associated molecular patterns. *Veterinary immunology and immunopathology*, 107(3-4), pp.235-247.
- Rock, J. R., Hogan, B. L., 2011. Epithelial progenitor cells in lung development, maintenance, repair, and disease. *Annual review of cell and developmental biology*. 27, 493-512.
- Schwandner, R., Dziarski, R., Wesche, H., Rothe, M., Kirschning C. J., 1999. Peptidoglycan- and lipoteichoic acid-induced cell activation is mediated by toll-like receptor 2. *Journal of Biological Chemistry*. 274(25), 17406-17409.
- Sohel, M. M. H., Konca, Y., Akyuz, B., Arslan, K., Sariozkan, S., Cinar, M. U., 2017. Concentration dependent antioxidative and apoptotic effects of sulforaphane on bovine granulosa cells in vitro. *Theriogenology*. 97, 17-26.
- Sriskandan, S., Cohen, J., 1999. Gram-positive sepsis. Mechanisms and differences from gram-negative sepsis. *Infectious Disease Clinics of North America*. 13(2):397-412.
- Su, S. C., Hua, K. F., Lee, H., Chao, L. K., Tan, S. K., Yang, S. F., Hsu, H. Y., 2006. LTA and LPS mediated activation of protein kinases in the regulation of inflammatory cytokines expression in macrophages. *Clinica Chimica Acta*. 374(1-2), 106-115.
- Surh, Y. J., Chun, K. S., Cha, H. H., Han, S. S., Keum, Y. S., Park, K. K., Lee, S. S., 2001. Molecular mechanisms underlying chemopreventive activities of anti-inflammatory phytochemicals: down-regulation of COX-2 and iNOS through suppression of NF- κ B activation. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. 480, 243-268.
- Thompson, S. L., Dhar, V., Bond, M. W., Mosmann, T. R., Moore, K. W., Rennick, D. M., (1991). Interleukin 10: a novel stimulatory factor for mast cells and their progenitors. *Journal of Experimental Medicine*, 173(2):507-10.
- Thorley, A. J., Ford, P. A., Giembycz, M. A., Goldstraw, P., Young, A., Tetley, T. D., 2007. Differential regulation of cytokine release and leukocyte migration by lipopolysaccharide-stimulated primary human lung alveolar type II epithelial cells and macrophages. *The Journal of Immunology*. 178(1), 463-473.
- Twigg, H. L., 2004. Macrophages in innate and acquired immunity. *Thieme*. 25(1):21-31.
- Uebelhoer, M., Bewig, B., Sternberg, K., Rabe, K., Nowak, D., Magnussen, H., Barth, J., 1995. Alveolar macrophages from bronchoalveolar lavage of patients with pulmonary histiocytosis X: determination of phenotypic and functional changes. *Lung*. 173(3), 187-195.

- Wang, C., Deng, L., Hong, M., Akkaraju, G. R., Inoue, J. I., Chen, Z. J., 2001. TAK1 is a ubiquitin-dependent kinase of MKK and IKK. *Nature*. 412(6844), 346-351.
- Wang, T., Lafuse, W. P., Zwilling, B. S., 2000. Regulation of toll-like receptor 2 expression by macrophages following *Mycobacterium avium* infection. *The Journal of Immunology*. 165(11), 6308-6313.
- Wickham, H., 2009. ggplot2: elegant graphics for data analysis. Springer New York.
- Yang, Q., Pröll, M. J., Salilew-Wondim, D., Zhang, R., Tesfaye, D., Fan, H., Cinar, M. U., Große-Brinkhaus, C., Tholen, E., Islam, M. A., Hölker, M., 2016. LPS-induced expression of CD14 in the TRIF pathway is epigenetically regulated by sulforaphane in porcine pulmonary alveolar macrophages. *Innate Immunity*. 22(8), 682-695.
- Yoshimura, A., Lien, E., Ingalls, R. R., Tuomanen, E., Dziarski, R., Golenbock, D., 1999. Cutting edge: recognition of Gram-positive bacterial cell wall components by the innate immune system occurs via Toll-like receptor 2. *The Journal of Immunology*. 163(1), 1-5.
- Zhang, M., Jin, X., Yang Y. F., 2019. β -Glucan from *Saccharomyces cerevisiae* induces SBD-1 production in ovine ruminal epithelial cells via the Dectin-1–Syk–NF- κ B signaling pathway. *Cellular Signaling*. 53, 304-315.
- Zhou, Y., Murthy, J. N., Zeng, D., Belardinelli, L., Blackburn, M. R., 2010. Alterations in adenosine metabolism and signaling in patients with chronic obstructive pulmonary disease and idiopathic pulmonary fibrosis. *PloS One*. 5(2), e9224.



Determination of Some Growth Traits in Morkaraman Lambs

Muhammet Selçuk ŞAHİN^{*1}, Sinan KOPUZLU²

¹Atatürk University, Graduate School Natural and Applied Science, Animal Science, 25240, Erzurum, Turkey

² Atatürk University, Faculty of Agriculture, Animal Science, 25240, Erzurum, Turkey

Muhammet Selçuk ŞAHİN, ORCID No: [0000-0001-6831-1786](https://orcid.org/0000-0001-6831-1786),

Sinan KOPUZLU, ORCID No: [0000-0002-1582-3929](https://orcid.org/0000-0002-1582-3929)

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Research Article

The study was summarized from the thesis prepared by Muhammet Selçuk Şahin

Received : 25.04.2022

Accepted : 14.06.2022

Keywords

Morkaraman
Growth traits
Weight
Daily weight gains
Lamb

* Corresponding Author

skopuzlu@atauni.edu.tr

In this study, it was aimed to determine the growth traits of Morkaraman lambs raised in breeder conditions born in 2018-2019 in Erzurum province. This study was conducted to determine the growth traits such as birth weight (BW), live weight at the beginning of the grazing period (LWBG), live weight at the grazing period (LWGP), live weight at the end of the grazing period (LWEGP), daily live weight gain from the birth to the beginning of the grazing period (DLWG), daily live weight gains during the grazing period (DLWGGP) and daily live weight gain from the birth to the end of the grazing period (DLWGE) of 1032 Morkaraman lambs. It was, also, planned to reveal the differences between these performance characteristics. The effects of some environmental factors such as sex, lambing type, year, and ewe age on these traits were examined. The means of BW, LWBG, LWGP, LWEGP, DLWG, DLWGGP, DLWGGP and DLWGE of the lambs were found as 3,67kg, 24,82 kg, 13,76 kg, 38,25 kg, 226,16 g, 141,77 g, and 192,94 g, respectively. According to the statistical analysis results; not only the effect of years, sex, lambing type and ewe age on LWEGP were determined to be significant ($P<0,01$). To conclude, the local and pasture conditions in Erzurum province. Some growth performances of Morkaraman lambs were determined. Based on performance values such as live weight and daily live weight gains, the lambs can reach the desired slaughter weight up to the end of the grazing period.

Morkaraman Kuzularında Bazı Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi

MAKALE BİLGİSİ

ÖZ

Araştırma Makalesi

Muhammet Selçuk Şahin'in tez çalışmasından özetlenmiştir.

Geliş: 25.04.2022

Kabul: 14.06.2022

Anahtar Kelimeler

Morkaraman
Büyüme gelişme
Canlı ağırlık
Günlük canlı ağırlık artışı
Kuzu

Bu çalışmada, Erzurum ilinde yetiştirici şartlarında 2018 ve 2019 yıllarında doğan 1032 baş Morkaraman kuzularının doğum ağırlığı, meralanma başlangıcı canlı ağırlığı, meralanma dönemi canlı ağırlığı ve meralanma sonu canlı ağırlığı ile doğum meralanma başı arası günlük canlı ağırlık artışı, mera dönemi günlük canlı ağırlık artışı ve doğum meralanma sonu arası günlük canlı ağırlık artışı gibi büyüme ve gelişme özelliklerinin belirlenmesi ve ayrıca bu performans özellikleri arasındaki farklılıkları ortaya konulması amaçlanmıştır. Söz konusu parametreler üzerine cinsiyet, doğum tipi, yıl ve ana yaşı gibi kesikli çevre faktörlerinin etkisi incelenmiştir. Kuzuların doğum ağırlığı, meralanma başı, meralanma dönemi ve meralanma sonu canlı ağırlıklarına, doğum meralanma başı arası, mera dönemi ve doğum meralanma sonu arası günlük canlı ağırlık artışlarına ait genel ortalamalar ve standart hataları ile sırasıyla 3,67 kg, 24,82 kg, 13,76 kg, 38,25 kg, 226,16 g, 141,77 g, 141,77 g and 192,94 g olarak

Lütfen aşağıdaki şekilde atıf yapınız / Please cite this paper as following;

Şahin, M. S., Kopuzlu, S., 2022. Determination of some growth traits in Morkaraman lambs, Journal of Animal Science and Products (JASP) 5 (1): 24-39. DOI: [10.51970/jasp.1090998](https://doi.org/10.51970/jasp.1090998)

* Sorumlu Yazar

skopuzlu@atauni.edu.tr

belirlenmiştir. İstatistik analiz sonuçlarına göre; mera sonu canlı ağırlığa yılların cinsiyetin, doğum tipinin ve ana yaşının etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Sonuç olarak; Erzurum İli mera şartlarında Morkaraman kuzuların büyüme ve gelişme performansları belirlenmiştir. İlin mevcut yetiştirici ve mera şartlarında canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık gibi performans değerleri esas alındığında kuzuların mera sonunda istenen kesim canlı ağırlığa ulaşabileceği sonucuna varılmıştır.

Introduction

The livestock sector, which is included in agricultural activities, has great importance for all countries of the world, regardless of their level of development. Produced animal foods are important in terms of balanced and healthy nutrition for the population, raw material supply for the industry, and export revenues (Semerci and Çelik, 2016).

Different products come to the fore in different countries on a sectoral basis in sheep and goat farming in the world. In addition to the genetic structure of the studied breed, the geographical structure, climatic conditions, pasture, feed sources, effect of sheep breeds, the region of rearing, close markets of countries, the mount domestic consumption, product demand in such countries and regions have intensified. The main factor in determining the rearing direction of sheep breeding is the desire to benefit more from the products and to maximize the quality.

Turkey's natural and socio-economic conditions, agricultural structure, and traditions enable sheep breeding to be carried out widely in Türkiye and to constitute an important ground for livestock activities (Işık, 2010). The ability of agriculture to meet its own needs and the increase in population created a market for meat, milk, and wool in Türkiye, which led to significant changes in the structure of sheep breeding. Although wool production was in the first place in sheep breeding before, studies are being carried out to increase the meat yield in sheep breeding with the increase in the need for red meat (Mis and Öztürk, 2018).

Considering the number of sheep, Akkaraman breed comes the first, followed by Morkaraman, Dağlıç, Kıvırcık, Merino, Karayaka, and Awassi breeds, respectively. Sheep breeding has become one of the most important branches of animal agriculture in the Northeast Anatolia Region, where Erzurum, Kars, Ağrı, and Muş provinces are located. Morkaraman sheep, which completely adapt to the conditions of the region, are the most reared sheep breed. Live weight, slaughter weight, and meat yield in Morkaraman breed vary according to age, sex, condition, fertility, and general condition of flock (Kayalık, 2009).

The province of Erzurum provides the necessary conditions for sheep and goat breeding due to its climate and ecological structure (altitude, slope of the land, temperature, humidity, etc.), and existing pasture-pasture areas. At the same time, the richness of the vegetation and water resources, the deep-rooted history of sheep breeding and the socio-economic status of the breeders in the province support the breeding of sheep and goats. (Kopuzlu et al., 2016). According to the statistics for 2020, Türkiye has 42,126,781 heads of sheep. According to the data for the same year, the total number of sheep in Erzurum province is 799,154 heads, and 361,453 heads are pure Morkaraman (45.2%), 408,551 heads are crossbred Morkaraman (51.1%), and the rest are other breeds (3.7%). Considering the total number of sheep in the

province, it is understood that it constitutes 18.1% and 1.9%, respectively, of the Northeast Anatolia Region (4,413,059 heads) and Türkiye (TUIK, 2020).

Morkaraman sheep is a race reared in the Eastern Anatolia Region. The breeding purpose of this race is primarily meat, also milk and wool. It has a strong and large body. The neck is long and legs are long. The head is long compared to the body. On the head profile there is a slight concavity between the forehead and nose. The nose of rams is convex. Body color changes among red, maron and violet. Rams usually have big and spiral horns. But, Ewes are either weakly horned. It is well adapted to the cold and long winter conditions. It utilizes poor pastures at high altitude. Birth weight, mature body weight, Daily live weight gain and breeding age and litter size averages obtained in studies conducted with this breed was determined as 3,9 kg, 50-90 kg, 192 g, 18 months and 1, respectively (Anonim, 2011).

The demand for lamb meat in Turkey is increasing every year. For this reason, breeders tended to produce more lamb meat according to market demand. Thus, the breeders make an effort to market the lambs at the end of the grazing period by making sufficient use of the pasture after birth instead of fattening the lambs in winter. With the increase in the market value of lamb meat in Turkey, it becomes important for the lambs to reach a live weight at the end of the grazing period in line with the market demand.

This study was conducted to determine the effects of environmental factors such as sex, birth type, year, and maternal age on growth traits such as birth weight, live weight at the beginning of the grazing period, live weight at the grazing period, live weight at the end of the grazing period, and daily live weight gains the beginning and end of grazing period in the Morkaraman lambs reared under the breeder conditions in Erzurum province. It was determined whether the lambs are ready to slaughter at the end of the grazing period.

Material and Method

The animal materials were 1032 Morkaraman lambs born from Morkaraman ewes under breeder conditions at 4 different enterprises in the city center of Erzurum in 2018-2019. Births took place in January-April in 2018-2019. In the first 24 hours following the birth of all lambs, their birth weights were determined by using a digital scale with a precision of 10 g, LWBGP one day before the pasture and LWEGP one day before the return from the pasture were determined by using a scale with a precision of 100 g. As enterprise records, data such as ear tag number, sex of lambs, lambing type, birth date, maternal age, the date of going to the pasture, the date of return from the pasture, and birth weights, live weight at the beginning of grazing period, and live weights at the end of grazing period were recorded. After the lambs were kept with their mothers together for 5 days, following the birth, they were kept with their mothers in the lamb pens from 18.30 in the evening to 05.00 in the morning within the enterprise until they went out to the pasture for 3 months. The same animal care and feeding program were applied to the lambs at 4 different enterprises under winter barn conditions. At these enterprises, the lambs were grazed with their mothers for 3 months until the end of the grazing period. The average time from birth to the end of the grazing period was determined as 182 days.

Statistical analyses

This study focused on BW, LWBGP, LWGP, LWE GP, DLWGBBGP, DLWG GP and DLWGEGP among growth traits. Sex, birth type, year, and ewe age were examined as environmental factors affecting the growth traits analyzed in the study. The General Linear Model (GLM) procedure of the SPSS 20.0 package program was used in the analysis of the data obtained as a result of the study, and Duncan's multiple comparison test was applied to compare the groups found to be important as a result of the analysis. The analysis of the obtained data was performed according to the following mathematical model;

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + ab_{ij} + ab_{ik} + ad_{il} + bc_{jk} + db_{ij} + dc_{lk} + e_{ijklm} \quad (1)$$

μ = mean

a_i = Effect of sex i (i: 1, 2; male, female)

b_j = Effect of lambing type j (j: 1, 2; single, twin)

c_k = Effect of year k (k: 1, 2; 2018, 2019);

d_l = Effect of ewe age l (l: 2, 3, 4, 5, 6 \geq)

ab_{ij} = Effect of i. Sex j. Birth type (ij:4; female single, female twin, male single, male twin)

ab_{ik} = Effect of i. sex k. years (ik:4; female 2018, female 2019, male 2018, male 2019)

ad_{il} = Effect of i. sex l. ewe age (ik:10; female 2, male 2, female 3, male 3, female 4, male 4, female 5, male 5, female 6 \geq , male 6 \geq)

bc_{jk} = Effect of j. Lambing type k. years (ik:4; twin 2018, twin 2019, single 2018, single 2019)

db_{ij} = Effect of l. ewe age j. lambing type (ik:10; 2 twin, 2 single, 3 twin, 3 single, 4 twin, 4 single, 5 twin, 5 single, 6 \geq twin, 6 \geq single)

dc_{lk} = Effect of l. ewe age j. years (ik:10; 2 2018, 2 2019, 3 2018, 3 2019, 4 2018, 4 2019, 5 2018, 5 2019, 6 \geq 2018, 6 \geq 2019)

e_{ijklm} = Random error

Results

Birth weight

Examining Table 1, the average BW was determined as 3.67 \pm 0.03 kg. When the effect of sex on BW was examined, birth weight was revealed to be 3.51 \pm 0.04 kg in females and 3.76 \pm 0.04 kg in males, and as expected, higher in males. When these values were analyzed, it was found that males showed an increase of 0.25 kg compared to females, and the effect of sex was significant in favor of males (P<0.05).

When the effect of birth type on BW was examined, the average BW of lambs was determined as 3.87 \pm 0.04 kg in singles and 3.45 \pm 0.05 kg in twins. Single lambs had a higher live weight than twins, and the weight difference between them was very significant (P<0.01).

When birth weights were examined by years, they were obtained as 3.79 \pm 0.04 and 3.54 \pm 0.05 kg in lambs in 2018 and 2019, respectively. Considering this average value, a decrease of 0.25 kg was observed in 2019, and this difference between years was determined

to be statistically very significant ($P<0.01$). It is thought that the high average birth weight in the first year of the study may have resulted from the more accurate selection of breeding sheep in that year at the enterprise, the nutritional value of the feed used, and the effects of the grazing period.

The age of the ewe, one of the environmental factors whose effects were measured in the study, was considered as 2, 3, 4, 5, 6 \geq . The average birth weights of lambs born to mothers of this age were determined as 3.52 ± 0.11 , 3.59 ± 0.05 , 3.64 ± 0.06 , 3.71 ± 0.06 , and 3.85 ± 0.07 kg, respectively. The differences between the obtained averages were found to be very significant ($P<0.01$). When the values were examined in terms of ewe age, the highest BW was obtained in the lambs born to 6 \leq years old ewes, while lambs born to ewes aged 4 and 5 years had values close to each other, and the lowest value was obtained in the lambs born to 2-year-old ewes. According to these results, an increase was observed in the BW of the lambs born as the ewe age increased, and the difference between the BW according to the ewe age groups was 0.33 kg (Table 1).

For the interaction effect on birth weight, only the sex x year interaction was found to be significant ($P<0.05$), while the other interaction effects were determined to be insignificant.

Live weight at the beginning of the grazing period

The average LWBGP of the lambs is 24.82 ± 0.27 kg. According to the sex of lambs, the average live weight at the beginning of the grazing period was calculated as 26.25 ± 0.38 kg in males and 23.39 ± 0.38 kg in females. The difference between the LWBGP of the sex (2.86 kg) was very significant ($P<0.01$).

When LWBGP was examined by years, it was determined as 25.31 ± 0.37 kg and 24.27 ± 0.39 kg on average in the lambs born in 2018 and 2019. According to this result, it was revealed that there was a decrease of up to 1.22 kg in the values of this trait in the 2nd year compared to the 1st year. It is thought that this live weight decrease may have originated from the variability of the feeding conditions of the breeders until the pasture period. The difference in the average LWBGP between the years was determined as very significant ($P<0.01$).

When the average LWBGP were evaluated according to single and twin lambing, they were determined as 37.12 ± 0.48 kg in twin lambs and 39.27 ± 0.38 kg in single lambs. The effect of lambing type on LWBGP was found to be very significant ($P<0.01$).

As a result of the study, the average LWBGP in lambs born to ewes aged 2, 3, 4, 5 and ≤ 6 years was determined as 21.51 ± 0.94 kg, 22.79 ± 0.44 kg, 25.06 ± 0.51 kg, 27.38 ± 0.53 kg, and 26.53 ± 0.63 kg in the same order. Upon examining these values, it was understood that lambs born to 5-year-old ewes had the highest (27.38 ± 0.53 years, there is a continuous increase in the average DLWGPP and a decrease at the age of 6 years. It can be stated that the reason for the increase in weights of this period depending on the ewe age may be due to the increase in the amount of milk given by their mothers every year depending on the age and the increase in the birth weight of lambs.

For the interaction effect on birth weight, only the lambing type x year interaction was found to be significant ($P<0.01$), while the other interaction effects were determined to be insignificant. When Table 2 is examined, in terms of the LWBGP, among twin-born lambs was 3.44 kg in those born in 2019 compared to those born in 2018. Among single-born lambs, those born in 2018 weighed 5.02 kg more than those born in 2019.

Live weight during the grazing period

In the population in which the study was carried out, lambs were grazed on the pastures of the enterprises for an average of 86 days. During this period, the general average live weight in lambs that evaluated the grazing period was determined as 13.76 ± 0.22 kg.

Table 1. Least squares means and standard errors for birth weight, live weight at the beginning of grazing period, live weight during the grazing period and live weight at the end of the grazing period of Morkaraman lambs (g)

Tablo 1. Morkaraman ırkı kuzuların doğum ağırlığı, meralanma başı, meralanma dönemi ve meralanma sonu canlı ağırlığına ait ortalamalar ve standart hataları (kg)

Factors	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
Birth Weight		
General Average	1032	$3,67 \pm 0,03$
Years		**
2018	514	$3,79 \pm 0,04$
2019	518	$3,54 \pm 0,05$
Sex		*
Female	507	$3,51 \pm 0,04$
Male	525	$3,76 \pm 0,04$
Lambing Type		**
Twin	274	$3,45 \pm 0,05$
Single	758	$3,87 \pm 0,04$
Ewe Age		**
2	66	$3,52 \pm 0,11^c$
3	264	$3,59 \pm 0,05^{bc}$
4	259	$3,64 \pm 0,06^{ab}$
5	236	$3,71 \pm 0,06^{ab}$
$6 \geq$	207	$3,85 \pm 0,07^a$
Years X Sex		*
2018	Female	$3,78 \pm 0,06$
	Male	$3,80 \pm 0,06$
2019	Female	$3,36 \pm 0,06$
	Male	$3,71 \pm 0,06$
Live Weight at The Beginning of Grazing Period		
General Average	1031	$24,82 \pm 0,27$
Years		*
2018	514	$25,31 \pm 0,37$
2019	517	$24,27 \pm 0,39$
Sex		**
Female	507	$23,39 \pm 0,38$
Male	524	$26,25 \pm 0,38$
Lambing Type		**
Twin	275	$23,92 \pm 0,43$
Single	756	$25,62 \pm 0,33$
Ewe Age		**
2	66	$21,51 \pm 0,94^c$
3	264	$22,79 \pm 0,44^c$
4	259	$25,06 \pm 0,51^{bc}$
5	235	$27,38 \pm 0,53^b$
$6 \geq$	207	$26,53 \pm 0,63^a$
Lambing Type X Years		**
Twin	2018	$22,39 \pm 0,60$
	2019	$25,83 \pm 0,61$
Single	2018	$28,23 \pm 0,43$
	2019	$23,02 \pm 0,51$
Live Weight at The Grazing Period		
General Average	1024	$13,76 \pm 0,22$
Years		**
2018	504	$11,07 \pm 0,30$
2019	520	$16,75 \pm 0,32$

Continue of Table 1
Tablo 1'in devamı

Sex			NS
	Female	507	13,49±0,31
	Male	524	14,03±0,31
Lambing Type			NS
	Twin	273	13,35±0,35
	Single	751	14,13±0,28
Ewe Age			NS
	2	65	15,98±1,10
	3	261	14,40±0,37
	4	258	13,24±0,44
	5	235	11,90±0,45
	6≥	205	12,61±0,53
Lambing Type X Years			**
	Tiwin	2018	11,77±0,49
		2019	15,33±0,50
	Single	2018	10,36±0,36
		2019	17,89±0,43
Ewe Age X Lambing Type			**
	2	Tiwin	11,43±1,14
		Single	15,97±1,02
	3	Tiwin	13,44±0,56
		Single	13,53±0,44
	4	Tiwin	14,66±0,73
		Single	13,95±0,40
	5	Tiwin	11,47±0,76
		Single	14,25±0,41
	6≥	Tiwin	14,82±0,84
		Single	12,96±0,61
Ewe Age X Years			*
	2	2018	11,25±0,75
		2019	20,88±1,78
	3	2018	10,53±0,48
		2019	16,44±0,53
	4	2018	12,41±0,52
		2019	16,19±0,65
	5	2018	10,70±0,63
		2019	15,02±0,60
	6≥	2018	10,45±0,90
		2019	17,29±0,51
Live Weight at The End of The Grazing Period			
General Average		1024	38,25±0,30
Years			**
	2018	509	36,14±0,41
	2019	515	40,60±0,45
Sex			**
	Female	504	36,56±0,43
	Male	520	39,95±0,43
Lambing Type			**
	Twin	273	37,12±0,48
	Single	751	39,27±0,38
Ewe Age			**
	2	65	35,22±1,07 ^c
	3	261	36,14±0,49 ^c
	4	258	39,02±0,57 ^b
	5	235	40,18±0,60 ^a
	6≥	205	39,95±0,711 ^a
Lambing X Years			**
	Tiwin	2018	34,05±0,67
		2019	40,95±0,68
	Single	2018	38,23±0,49
		2019	40,32±0,59

NS: İnsignificant; *: P<0,05 (Significant); **: P<0,01 (Very significant); a-c Differant in the same columns.

The average values of this trait in Morkaraman lambs were found 11.07 ± 0.30 kg for 2018 and 16.75 ± 0.32 kg for 2019, according to years; 14.03 ± 0.31 kg for males and 13.49 ± 0.31 kg for females according to the sex of lamb; 13.35 ± 0.35 kg for twins and 14.13 ± 0.28 kg for singles, according to lambing type; 14.46 ± 0.78 kg for 2 age, 13.49 ± 0.36 kg for 3, 14.30 ± 0.42 kg for 4, 12.86 ± 0.43 kg for 5 and 13.87 ± 0.52 kg for $6 \leq$, according to ewe age, respectively. Female lambs with low birth weight and LWBGP have gained less live weight during the at the grazing period compared to male lambs during the grazing period. In this period, male lambs gained an average of 0.59 kg more live weight than females.

The difference between the means determined for this feature was found to be insignificant. Among the factors affecting this trait, the effect of the year was found to be significant ($P < 0.01$). While the effect of the sex x years and ewe age x years was found to be significant ($P < 0.05$), and the effect of the lambing type x years and ewe age x lambing type was found to be significant ($P < 0.01$).

Live Weight at the end of the grazing period

The least-squares average value of the live weights of Morkaraman lambs at LWEGP is 38.25 ± 0.30 kg. The effects of sex, lambing type, year, ewe age, and lambing type x year on LWEGP were found statistically significant ($P < 0.01$).

According to the sex of lambs, the average LWEGP was detected to be 39.95 ± 0.43 kg in males and 36.56 ± 0.43 kg in females. When these averages were considered, it was determined that the difference of 3.41 kg between the sexes was statistically very significant ($P < 0.01$). When the average LWEGP were evaluated according to single and twin birth type, they were revealed as 37.12 ± 0.48 kg in twin lambs and 39.27 ± 0.38 kg in single lambs. The effect of birth type on LWEGP was found to be very significant ($P < 0.01$). As a result of the study, the average live weight values at LWEGP were 35.22 ± 1.07 kg, 36.14 ± 0.49 kg, 39.02 ± 0.57 kg, 40.18 ± 0.60 kg, and 39.95 ± 0.71 kg in lambs born to mothers aged 2, 3, 4, 5, and $6 \leq$ years, respectively. Upon examining these values, it was determined that lambs of 5-year-old mothers had a higher average LWEGP compared to lambs born to mothers of other ages, and there was a weight difference of up to 4.96 kg between them and lambs of 2-year-old mothers, which had the smallest value.

According to the analysis of variance results, it was revealed that the difference between the average live weights at the end of the grazing period obtained from lambs of mothers of different ages was very significant ($P < 0.01$). Among the interactions whose effects on LWEGP only the effect of birth type x year interaction was significant ($P < 0.01$), and the effect of all other interactions was insignificant.

Daily live weight gain from the birth to the beginning of the grazing period

As seen in Table 2, the average DLWGBBGP in the studied lambs was 226.16 ± 3.17 g. Considering the sex, the average of DLWGBBGP was determined as 235.69 ± 4.51 g in male lambs and 216.63 ± 4.45 g in female lambs. According to the lambing type, the average value of this trait was obtained as 220.64 ± 5.05 g in twins and 231.13 ± 3.94 g in singletons. When the effect of year on daily live weight gain in this period was examined, the average value was 214.94 ± 4.34 g in lambs born in 2018 and 238.63 ± 4.64 g in lambs born in 2019. For this trait,

the average difference between the years was found to be very significant ($P < 0.01$). As a result of the study, DLWGBBGP in lambs born to ewes aged 2, 3, 4, 5, and ≤ 6 years was 185.06 ± 11.02 g, 203.30 ± 5.17 g, 224.42 ± 6.04 g, 263.90 ± 6.30 g, and 243.85 ± 7.42 g in the same order. Upon examining these values (Table 2), it was observed that lambs of 5-year-old mothers had higher **DLWGBBGP** than the others.

As a result of the analysis of variance, it was revealed that, among the environmental conditions whose effects on DLWGBBGP were examined, sex, ewe age, lambing type x years interaction and ewe age x years interaksyonu had a very significant effect ($P < 0.01$), and the year, lambing type and sex x lambing type interaction had a significant effect ($P < 0.05$).

Daily live weight gain during grazing period

The mean of the least-squares and standard error values of DLWGGP obtained from Morkaraman lambs that went out to the pasture at an average age of 91 days were determined as 141.72 ± 2.57 g (Table 2).

The mean value of this trait was found to be 142.86 ± 3.645 g in male lambs and 140.58 ± 3.629 g in female lambs. Considering the birth type, the mean values of this trait were determined as 135.57 ± 4.06 g and 7.25 ± 3.24 g for single and twin-born lambs, respectively. Based on the mean values, the difference of 11.68 g was in favor of single lambs. Considering the years in the study, the mean values were determined as 110.14 ± 3.51 g for 2018 and 176.80 ± 3.78 g for 2019. The daily live weight gains of lambs born from mother ewes of 5 different ages (2, 3, 4, 5 and $6 \leq$) during their stay in the grazing period were 145.04 ± 9.06 , 142.67 ± 4.18 , 149.00 ± 4.86 , 123.74 ± 5.06 and 148.96 ± 6.04 g, in order of age.

As a result of the analysis of variance, the effect of years, ewe age, sex x years interaction and ewe age x lambing type on DLWGGP was found to be very significant ($P < 0.01$), and the effect of ewe age x years on DLWGGP was determined to be significant ($P < 0.05$).

Daily live weight gain from the birth to the end of the grazing period

The average age of lambs at the end of the grazing period is 182 days. During this period, the least-squares average of DLWGEGP was determined as 192.94 ± 1.69 g. Considering the sex, the average DLWGEGP was found to be 200.62 ± 2.39 g in male lambs and 185.25 ± 2.38 g in female lambs. In general, as expected, male lambs achieved higher live weight gain. The effect of sex on the average of these parameters was very significant ($P < 0.01$). Based on lambing type, the values obtained for this trait were 191.03 ± 2.67 g in twins and 194.65 ± 2.13 g in single. During DLWGEGP, the difference in daily live weight gain in two different lambing types in lambs of this breed was determined to be statistically insignificant. The average daily live weight gain from the birth to the end of the grazing period was 186.44 ± 2.30 g in lambs born in 2018 and 200.15 ± 2.48 g in lambs born in 2019. According to the analysis of variance applied, the difference between the year groups for DLWGEGP was found to be very significant ($P < 0.01$).

Ewe age is one of the discrete variables affecting live weight gain. As a result of the study, the average daily live weight gain of lambs born to ewes aged 2, 3, 4, 5, and ≤ 6 years at the end of the grazing period was 176.83 ± 5.95 g, 183.03 ± 2.74 g, 197.34 ± 3.19 g, 201.92 ± 3.32

g, and 201.54±3.96 g, respectively. When these results were examined, it was understood that lambs of 5-year-old ewes had a higher average DLWGEGP compared to the others (Table 2).

Table 2. Least squares means and standard errors for daily live weight gains from the birth to the beginning and the end of the grazing period, and daily live weight gains during the grazing period of Morkaraman lambs (g)

Tablo 2. Morkaraman ırkı kuzuların doğumdan mera başına, merasonu kadarki sürede ve mera döneminde günlük canlı ağırlık artışlarına ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları (g)

Factors	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
Daily Live Weight Gain from the Birth to The Beginning of The Grazing Period		
General Average	1031	226.16±3.17
Years		*
2018	513	214.94±4.34
2019	518	238.63±4.64
Sex		**
Female	507	216.63±4.45
Male	524	235.69±4.51
Lambing Type		*
Twin	274	220.64±5.05
Single	757	231.13±3.94
Ewe Age		**
2	66	145.04±9.06 ^b
3	264	142.67±4.18 ^b
4	259	149.00±4.86 ^a
5	235	123.74±5.06 ^c
6≥	207	148.96±6.04 ^a
Lambing Type X Sex		*
Twin	Female	218.75±7.49
	Male	222.54±6.78
Single	Female	214.73±5.10
	Male	247.52±6.01
Lambing Type X Years		**
Twin	2018	196.98±7.04
	2019	250.23±7.20
Single	2018	232.90±5.07
	2019	229.35±6.04
Ewe Age X Years		**
2	2018	188.76±10.89
	2019	177.66±24.89
3	2018	198.54±6.89
	2019	208.06±7.71
4	2018	227.85±7.50
	2019	220.10±9.47
5	2018	230.38±9.09
	2019	297.42±8.72
6	2018	229.17±12.85
	2019	258.53±7.43
Daily Live Weight Gain During The Grazing Period		
General Average	1031	141.77±2.57
Years		**
2018	513	110.14±3.51
2019	518	176.80±3.78
Sex		NS
Female	507	140.58±3.63
Male	524	142.86±3.65
Lambing Type		NS
Twin	274	135.58±4.06
Single	757	147.25±3.24

Ewe Age			**
	2	66	185,06±11,02 ^d
	3	264	203,30±5,17 ^c
	4	259	224,42±6,04 ^b
	5	236	263,90±6,30 ^a
	6≥	207	243,85±7,42 ^{ab}
Years X Sex			**
2018		Female	116,74±4,81
		Male	103,55±5,11
2019		Female	167,07±5,49
		Male	186,53±5,20
Ewe Age X Lambing Type			**
2		Tiwin	98,94±13,24
		Single	168,09±11,86
3		Tiwin	133,23±6,58
		Single	152,11±5,15
4		Tiwin	147,59±8,54
		Single	150,40±4,63
5		Tiwin	112,66±8,90
		Single	134,82±4,82
6≥		Tiwin	167,10±9,75
		Single	130,82±7,12
Ewe Age X Years			*
2		2018	109,35±8,75
		2019	216,42±20,79
3		2018	103,10±5,58
		2019	182,24±6,21
4		2018	122,84±6,03
		2019	175,16±7,61
5		2018	99,12±7,30
		2019	148,36±7,01
6≥		2018	116,31±10,49
		2019	181,61±5,98
Daily Live Weight Gain From The Birth to The End of The Grazing Period			
General Average		1032	192,94±1,69
Years			**
2018		514	186,44±2,30
	2019	518	200,15±2,48
Sex			**
Female		507	185,25±2,38
	Male	525	200,62±2,39
Lambing Type			NS
Twin		274	191,03±2,67
	Single	758	194,65±2,13
Ewe Age			**
	2	66	176,826±5,95 ^b
	3	264	183,029±2,74 ^b
	4	259	197,337±3,19 ^a
	5	236	201,918±3,32 ^a
	6≥	207	201,542±3,96 ^a
Lambing Type X Sex			*
Twin		Female	187,44±3,96
		Male	194,61±3,58
Single		Female	183,28±2,79
		Male	206,03±3,21
Ewe Age X Years			*
2		2018	172,20±5,75
		2019	186,08±13,65
3		2018	172,47±3,67
		2019	193,59±4,08
4		2018	199,51±3,96
		2019	195,16±4,10
5		2018	197,37±4,80
		2019	206,47±4,60
6≥		2018	190,65±6,89
		2019	212,43±3,93

NS: İnsignificant; *: P<0,05 (Significant); **: P<0,01(Very significant); a-c Differant in the same columns.

When the interaction effects of intermittent environmental factors on DLWGEGP were evaluated, it was determined that only the effect of sex x lambing type and ewe age x birth type was significant (P<0.05).

Discussion and Conclusion

When Table 1 is examined, among the studies conducted on Morkaraman breed with the general average BW, it was found to be lower than the values (4.69 kg, 4.26 kg, 4.19 kg, 4.10 kg, 4.19 kg, 3.97 kg, 4.74 kg, 4.19 kg, 3.71 kg, 3.81 kg, 3.80 kg, and 4.29 kg) reported by Macit (1994), Yaprak et al. (1996), Bilgin et al. (2004), Aksakal and Macit (2009), Kopuzlu and Sezgin (2017), Gözyuman (2018), Sezgin (2019), Yılmaz (2020), Cizmar *et al.* (2013), and Türkmen and Çak (2021), it was found to be higher from the values (2.91 kg, 3.37 and 3.46 kg, 3.50 kg, 3.38 kg and 3.17 kg) reported by Macit (2001), Kopuzlu et al. (2011) in elite and base flocks, Kopuzlu et al. (2014) and Bozgüllü (2019) and close to the values (3.73 kg and 3.71 kg) reported by Türkyılmaz (2014).

The average live weight of lambs at LWBGP is 24.82 ± 0.27 kg, and when this value is compared with the results obtained from other studies on the same breed, it was found to be higher than the values determined by Macit (1994), Yaprak et al. (1996), Aksakal and Macit (2009), Kopuzlu et al. (2011), Kopuzlu et al. (2014), Kopuzlu and Sezgin (2017), Sezgin (2019), Yavuz (2015) and Sezgin (2019) and it was lower than the results reported by Sezgin (2016) and Bozgüllü (2019). In the studies examined, as in this study, it was determined that the average live weight of the lambs born from these ewes increased with the increase in the age of the ewe.

Female lambs with low BW and LWBGP gained less live weight in the pasture compared to male lambs during their stay in the grazing period. Male lambs gained an average of 0.59 kg more live weight than females. The difference between the means determined for this trait was found to be insignificant. The results obtained for the sexes in this study were found to be lower than the values reported by Işık and Kaya (2011) for Tuj male and female lambs.

When the average LWEGP ($38,25 \pm 0,30$ kg) obtained in the studied 1024 heads of Morkaraman sheep is compared with other studies, it was determined to be higher than the values reported by Macit (1994) 28.26 ± 0.109 kg, Yaprak et al. (1996) 29.61 ± 1.22 kg, Aksakal and Macit (2009) 35.5 ± 0.72 kg, Koncagül et al. (2013), and Kopuzlu et al. (2014) 37.4 ± 0.09 kg and lower than the values reported by Kopuzlu et al. (2011) 41.26 ± 0.26 kg, Sezgin (2016) 39.63 kg, Kopuzlu and Sezgin (2017) 39.45 ± 0.719 kg, and Sezgin (2019) 41.59 ± 0.110 kg. When the lambing type was evaluated according to the years, it was determined that both single and twin lambs born in 2019 had higher live weight at the end of the grazing period than the lambs with the same birth type born in 2018. When the birth type and years were examined together in terms of this weighted average, it was determined that the difference between the averages of lambs born in two different years was 6.90 kg in twin-born and 2.09 kg in single-born.

The average value (226.16 ± 3.17 g) determined for DLWGBBGP was lower than the value (249.81 ± 6.60 g) determined in the elite flock by Kopuzlu et al. (2011) researching with Morkaraman lambs, Kopuzlu et al. (2014), Sezgin (2016), Kopuzlu and Sezgin (2017), and Sezgin (2019) and higher than the value (203.38 ± 1.48 g; 210.97 ± 0.73 g) determined by Kopuzlu et al. (2011) in intermediate elite and base flocks. According to the results of the study performed by Yavuz (2015) with Akkaraman lambs, it was obtained to be higher (218.7 ± 2.3 g). Considering the sex x birth type interaction, when the values determined for DLWGBBGP were examined, it was found that both male and single-born lambs had a higher value than male and twin-born lambs, and female and twin-born lambs are a higher than twin and single-born lambs. For this feature, according to both lambing types, it was determined that the values obtained from male lambs were higher than the values obtained from female lambs. Considering the interaction of ewe age x years, Considering the mother age x years interaction, it was determined that DLWGBBGP was higher in lambs with 2, 4 and 5 ewe age in 2018 and 3 and $6 \geq$ ewe age in 2019. When the values of this trait were examined, the highest and lowest live weight gains between years were obtained from lambs born from the ewe age of 5 and 4 years, respectively.

In the studied flock, DLWGGP was 142.86 ± 3.645 g in males and 140.58 ± 3.629 g in females. While these values obtained according to sex were found to be higher than the values reported by Aksakal and Macit (2009) and Türkyılmaz (2014); found smaller than the value reported by Işık and Kaya (2011) for Tuj lambs, Kopuzlu et al (2016) and Sezgin (2019) for Morkaraman lambs. Based on the average values of this trait according to the lambing type, the difference of 11.68 g was in favor of single-born lambs. According to birth types, the values obtained for Morkaraman lambs were found to be higher than those determined by Aksakal and Macit (2009) for Awassi and Morkaraman lambs, and Türkyılmaz (2014) for Morkaraman and Romanov x Morkaraman crossbred lambs and were found to be lower than the values determined by Sezgin (2019) for Morkaraman and Akkaraman lambs and by Kopuzlu et al (2014) for same breed lambs. The difference of 66.66 g between the years for the daily live weight gain of the lambs during their stay in the pasture may be partly due to the changing pasture quality, operating conditions and shepherding activities. For this trait, when examining the mean values of lambs born between 2 and $6 \leq$ ewe age, it was determined that the lambs that made the least use of the pasture were the lambs born from ewes with the age of 5. Despite this, the lambs were determined as the lambs with the highest body weight per pasture, LWBGP and LWE GP, Daily live weight gains average at the beginning and end of the grazing period and according to the lambs of other ewe ages. When the findings of daily live weight gain in lambs during the grazing period are compared with other similar studies, the average value determined in the study was found to be higher than the values reported by Macit (1994)'s and Aksakal and Macit (2009)'s for lambs with 3-6 ewe age, and Türkyılmaz (2014)'s for lambs with 2-6 ewe age.

The average daily live weight gain (192.94 ± 1.69 g) obtained in Morkaraman lambs at the end of the grazing period was found to be lower than the values reported by Kopuzlu (2011) and Kopuzlu and Sezgin (2017) and higher than the value reported by Sezgin (2019). Considering the sex, the average DLWGGP was found to be 15.37 g higher in male lambs than in female lambs. When the studies on the subject were examined, it was determined that the live weight gain of male lambs in this period was higher in this study as well. In the study, the

values obtained for this live weight gain in both sex were found to be lower than the reports by Sezgin (2019). When DLWGEGP were examined, the average values were higher for female and twin-born lambs compared to female and single-born lambs (4.16 g), and male and single-born lambs compared to male and twin-born lambs (11, 42 g). According to the values determined for this feature, the average values of the lambs born in 2018 between the 2 and 5 years ewe age increased gradually and the decrease in the 6 years ewe age was determined. In 2019, it was observed that the average value of lambs born from 2 to 6 years ewe ages increased as the ewe age increased. When these values were examined, the highest average value was obtained in 2019 and 6 ≥ ewe aged lambs (212.43±3.925 g), and the lowest average value was obtained in 2018 and 2 ewe aged lambs (172.20±5,745 g).

In the current study, the traits addressed as the growth performances of Morkaraman lambs under the local conditions of Erzurum province were determined, and these performances were compared with studies carried out with various local breeds. Based on performance values such as live weight and daily live weight gain under the local and pasture conditions of the province, it was concluded that lambs could reach the desired slaughter live weight at the end of the grazing period.

Acknowledgment

We would like to thank the breeders who allowed us to use their lambs during the study.

References

- Aksakal, V., Macit, M., 2009. Farklı yetiştirme sistemleri uygulanan İvesi ve Morkaraman ırkı kuzuların büyüme-gelişme özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 1(2): 121-134.
- Anonymous, 2011. Domestic animal genetic research in Turkey. Republic of Turkey Ministry of Food Agriculture and Livestock General Directorate of Agricultural Research and Policy. Ankara, Turkey. 32-34 p.
- Bilgin, O.C., Esenbuga, N., Macit., M., Karaoglu, M., 2004. Growth curve characteristics in Awassi and Morkaraman sheep. Part I: Comparison of nonlinear functions. *Wool Tech Sheep Breed*, 52, 1-7.
- Bozgüllü, Ö., 2019. Morkaraman ırkı kuzuların merada performans özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 17-26 s.
- Csizmar, N., Györi, Z., Budai, C., Olah, J., Kovacs A., Javor, A., 2013. Influence of birth type and sex on the growth performance of Dorper lambs. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*. 46(2): 347-350.
- Gözyuman, B., 2018. Morkaraman ve Tuj koyunlarında kolostrum kalitesinin kuzularda büyüme-gelişme ve yaşama gücüne etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 39-43 s.
- Işık, S., 2010. Bafra koyununun (Sakız X Karakaya G1) Kazım Karabekir Tarım İşletmesi şartlarında döl verimi, yaşama gücü ve büyüme özellikleri. Doktora Tezi, Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 27-40 s.

- Kayalık, M., 2009. Tüm yönleriyle Morkaraman koyunları. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü yıl Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, 26-79 s.
- Koncagül, S., Vural, M. E., Karataş, A., Akca, N., Bingöl, M., 2013. Reproductive performance of ewes and growth characteristics of lambs in Zom Sheep reared in Karacadağ District. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg.* 19: 63-68.
- Kopuzlu, S., Yüksel, S., Sezgin, E., Biberoglu, Ö., Keskin, M., Karaçuhallılar, A., 2011. Morkaraman koyun ırkının Halk Elinde Islahı Projesi raporu. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. Proje No Tagem/06/08/01/01, 100-110 s.
- Kopuzlu, S., Sezgin, E., Yüksel, S., Özlütürk, A., Biberoglu, O., Esenbuga, N., Bilgin O.C., Bayram, M., Keskin, M., 2014. Phenotypic and genetic parameters for growth characteristics of Morkaraman sheep. *Journal of Applied Animal Research.* 42: 1, 97-102.
- Kopuzlu, S., Çelebi, Ş., Yörük, M.A., 2016. Erzurum ilinde küçükbaş hayvancılığın mevcut durumu ve potansiyeli. *Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi.* 30: 60-69.
- Kopuzlu, S., Sezgin E., 2017. Erzurum meralarında yetiştirilen Morkaraman, Morkaraman x Akkaraman ve Romanov x Morkaraman (F1) melezi kuzuların bazı büyüme özellikleri. *Y.Y. Üniversitesi Tar. Bil. Dergisi.* 27(2): 259-267, Van.
- Macit, M., 1994. Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen İvesi ve Morkaraman koyunların yarı entansif şartlarda bazı önemli verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 48-49 s.
- Macit, M., Karaoglu, M., Esenbuga, N., Kopuzlu, S., Dayıoğlu, H., 2001. Growth performance of purebred Awassi, Morkaraman, and Tushin lambs and their crosses under semi-intensive management in Turkey. *Small Rumin. Res.* 41: 177-180.
- Mis, A., Öztürk, Y., 2018. Akkaraman toklularda besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Dergisi.* 6(2):72-83.
- Semerci, A., Çelik, D., 2016. Türkiye'de küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin genel durumu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 21(2): 182-196.
- Sezgin, E., 2016. Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi sonuç raporu "Bingöl ilinde Morkaraman koyun ırkı I." T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. Proje no TAGEM/06/08/01/01-12MOR2011-01, 78-120 s.
- Sezgin, E., 2019. Farklı meralarda otlatılan morkaraman ve akkaraman kuzuların performans özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 23-25 s.
- TUİK, 2020. Hayvancılık istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr> Access date: 21.06.2021.
- Türkmen, C., Çak, B., 2021. Çaldıran'da yetiştirilen Akkaraman koyunlarının bazı verim özelliklerinin araştırılması. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi.* 14(1): 63-73.
- Türkyılmaz, D., 2014. Atatürk Üniversitesi Ziraat İşletmesi'nde yetiştirilen saf Morkaraman ve Romanov X Morkaraman melez kuzuların döl verimi, büyüme-gelişme ve kesim-karkas özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 39-61 s.

- Yaprak, M., Macit, M., Emsen H., 1996. İvesi ve Morkaraman koyunlarında hemoglobin (Hb) tipleri ile çeşitli verim özellikleri arasındaki ilişkiler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 27(3): 387-397.
- Yavuz, İ.H., 2015. Akkaraman kuzularında yaşama gücü, büyüme ve vücut ölçüleri. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 59 s.
- Yılmaz, B., 2020. Iğdır İli halk elinde yetiştiriciliği yapılan morkaraman koyunlarının bazı reproduktif özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 9-35 s.



Farklı Sığır Irklarında Kolostrum Kalitesinin Araştırılması

Jale METİN KIYICI*¹, Berna SEVİŞOĞLU¹

¹Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 38039, Kayseri, Türkiye

Jale METİN KIYICI, ORCID No: [0000-0002-5030-5748](https://orcid.org/0000-0002-5030-5748),
Berna SEVİŞOĞLU, ORCID No: [0000-0002-8979-346X](https://orcid.org/0000-0002-8979-346X)

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 26.10.2021
Kabul: 22.06.2022

Anahtar Kelimeler

Kolostrum kalitesi
Brix refraktometre
Siyah Alaca
Jersey
Simental
Danimarka Kırmızısı

* Sorumlu Yazar

jalemetin@erciyes.edu.tr

ÖZET

Çalışmada 4 farklı sığır ırkında (Siyah Alaca, Jersey, Simental, Danimarka Kırmızısı) doğum sonrası brix refraktometre ile kolostrum kalitesinin belirlenmesi ve elde edilecek sonuçların karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada, 56 baş Siyah Alaca, 29 baş Jersey, 12 baş Simental ve 10 baş Danimarka Kırmızısı olmak üzere 4 farklı ırktan toplam 107 adet kolostrum numunesi araştırılmıştır. Kolostrum kalitesinin tespit edilmesinde kolostrum brix refraktometre kullanılmış olup sonuçlar % oranlar olarak ifade edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar kolostrum brix değeri bakımından ırklar arasındaki farklılıkların istatistiki düzeyde önemli ($P<0.05$) olduğunu göstermiştir. İrklara göre en yüksek kolostrum brix değeri %27.8 ile Simental ırkında belirlenmiş bunu sırasıyla %27.5 ile Danimarka Kırmızısı, %27.2 ile Siyah Alaca ve %26.0 Jersey ırkı takip etmiştir. Laktasyon sayısı, kuru dönem süresi, buzağı doğum ağırlığı ve buzağılama mevsimi faktörlerinin kolostrum brix değeri düzeyine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Çalışmada, kolostrum brix değerinin ırklar arasında farklılık gösterdiği ancak bu parametre üzerinde incelenen diğer faktörlerin etkisinin önemli olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Investigation of Colostrum Quality in Different Bovine Breeds

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 26.10.2021
Accepted : 22.06.2022

Keywords

Colostrum quality
Brix refractometer
Holstein Friesian
Jersey
Simmental
Danish Red

* Corresponding Author

jalemetin@erciyes.edu.tr

ABSTRACT

In this study, it was aimed to compare and determine the quality of colostrum by brix refractometer in the postpartum period in 4 different cattle breeds (Holstein, Jersey, Simental, Danish Red). In the study were used 107 colostrum samples that from 4 different breeds of cows, 56 Holstein, 29 Jersey, 12 Simmental and 10 Danish Red. Colostrum brix refractometer was used to determine the colostrum quality and the results were expressed as % ratios. In the study, the differences between breeds in terms of colostrum brix value were statistically significant ($P<0.05$). According to the breeds, the highest colostrum brix value was determined in the Simental breed (27.8 %), followed by the Danish Red (27.5 %), the Holstein (27.2 %) and the Jersey breed (26.0 %), respectively. In the study, the effect of lactation number, dry period length, calf birth weight and calving season on colostrum brix value was not statistically significant ($P>0.05$). In the study, it was concluded that the colostrum brix value differed between breeds, but the effect of other factors examined on this parameter was not significant.

Giriş

Lütfen aşağıdaki şekilde atıf yapınız / Please cite this paper as following;

Metin Kıyıcı, J., Sevişoğlu, B., 2022. Farklı sığır ırklarında kolostrum kalitesinin araştırılması, Journal of Animal Science and Products (JASP) 5 (1): 40-47. DOI: [10.51970/jasp.1014836](https://doi.org/10.51970/jasp.1014836)

Halk arasında ağız sütü olarak da bilinen kolostrum, memeli canlılarda doğum sonrasında salgılanan; renk, tat, koku ve kompozisyon olarak süttten farklılık gösteren, besleyici değeri yüksek bir sıvı olarak belirtilmiştir (Levieux ve Ollier 1999; Kehoe ve ark., 2007). Kolostrumun normal süttten en önemli farklılığı besin madde içeriğidir (Özhan ve ark., 2009). İçeriğinde bulunan immünooglobulinler kolostrumun ağız yoluyla tüketilmesi sayesinde yeni doğan yavrulara geçer ve bu şekilde buzağular annenin sahip olduğu antikoları alarak bağışıklık kazanmış olurlar (Hurley ve Theil 2013; Yang ve ark., 2015). Yeni doğan buzağularda maternal kolostrum ile yeterli düzeyde IgG sağlanması buzağularda pasif bağışıklık yetersizliği riskinin ortaya çıkmaması için gereklidir (Quigley ve ark., 2013).

Kolostrumun besin madde içeriği birçok faktörden etkilenmektedir. Örneğin ineğin yaşı, ırkı, ineklere gebelik öncesi uygulanan beslenme programı, kuruda kalma süresi, güç doğum vb pek çok faktör kolostrum kalitesi üzerine etkili olmaktadır (Quigley 1998; Arthington 1999; Earley ve Fallon, 1999; Morin ve ark., 2001). Serum IgG konsantrasyonu üzerine ırk etkisinin kandan süttün oluşumu sırasında geçen immunoglobulinlerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Murphy ve ark., 2005). Yeni doğan buzağularda bulaşıcı hastalıklardan korunmadaki başarı anneden kolostruma kolostrumdan yenidoğana geçen IgG'nin pasif transferine bağlıdır (Smith ve ark., 1964).

Son yıllarda buzağulardaki pasif transfer durumunu (PTD) değerlendirmek ve kolostrum kalitesini ölçmek amacıyla kolostrum brix refraktometresi pratik bir araç olarak kullanılmaya başlanmıştır. Refraktometre sıvıların yoğunluğunu ışık kullanılarak belirlemede kullanılan bir alettir. Kolostrum kalitesini belirlemek için refraktometre brix skalasına göre kalibre edilerek kullanılmakta ve % olarak okunmaktadır. Refraktometre sıvı numuneden geçtiğinde ışık yolunda kırılan ışık miktarına göre ölçüm yapmaktadır. Işıktaki bükülme kolostrum içeriğinde bulunan protein yoğunluğuyla doğru orantılı olduğundan protein miktarı ne kadar fazlaysa bükülme oranı da o kadar yoğun olmaktadır. Kolostrumdaki proteinin büyük bir kısmını IgG (%80-85) oluşturur. Dolayısıyla kolostrumlarda IgG içeriği ne kadar yüksekse ışık bükülmesi de o derece yoğun olur. Fleenor ve Stott (1980) yaptıkları çalışmada kolostrumun IgG içeriği ile kolostrum yoğunluğu arasında önemli bir ilişki ($P<0.01$) bildirmişlerdir. Kaliteli kolostrum (50 mg/ml) için brix skoru eşik değeri çeşitli literatürlerde % 18 ila % 23 aralığında bildirilmiştir (Chigerwe ve ark., 2008; Biemann ve ark., 2010; Morrill ve ark., 2012; Quigley ve ark., 2013).

Buzağularda PTD' nun belirlenmesinde en ideal sonuçların direkt IgG düzeyini ölçen testler olduğu bilinmektedir, Ancak bu testlerin maliyetlerinin yüksek ve raf ömürlerinin kısa olması, teknik ekipman ve laboratuvar ortamı gerektirmesi gibi bir kısım dezavantajları söz konusudur. Bunun yerine daha basit, daha ucuz, daha kolay, daha dayanıklı, kolostral sıcaklıktaki yılın mevsimi ve diğer faktörlerdeki değişikliklere karşı daha az hassasiyette olması ve çiftlikte başarılı bir şekilde uygulanabilmesi nedeniyle brix refraktometrenin güvenilir bir araç olarak kullanılabilirdiği belirtilmiştir (Aydoğdu ve ark., 2019; Quigley ve ark., 2013). Kolostral IgG' nin bireysel süt inekleri arasında farklılık gösterdiği gösterilmiştir, ancak farklı ırklar ve performans seviyelerine ilişkin karşılaştırmalı veriler azdır (Kessler ve ark., 2020).

Bu nedenle yapılan bu çalışmada, kolostrum brix refraktometre ile belirlenen kolostrum kalitesinin ırklar arasında karşılaştırılması ve bunu etkileyen bir kısım faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Adana ili Sarıçam ilçesinde bulunan özel bir süt sığırcılığı işletmesinde yürütülmüştür. Çalışmada 1 Ocak- 31 Mart 2021 tarihleri arasında buzağılayan Siyah Alaca (56 baş), Jersey (29 baş), Simental (12 baş) ve Danimarka Kırmızısı (10 baş) ırkı inek ve bu ineklerden doğan buzağılara ait veriler kullanılmıştır. İşletmenin bulunduğu bölge (Adana-Sarıçam) 37° 6' 12.3948" enlem ve 35° 31' 19.1964" boylam üzerinde olup ortalama deniz seviyesinden yüksekliği 240 metredir. Fenotipik veriler işletmenin rutin uygulamalarından ve işletme kayıtlarından elde edilmiş bu nedenle etik onaya gerek duyulmamıştır.

İnek ve buzağuların ırkı, doğum tarihi, laktasyon sayısı, buzağı cinsiyeti, buzağı doğum ağırlığı kayıtları sürü yönetim sisteminden alınmıştır. İşletme rutinitinde doğumu yaklaşan inekler tahmini doğum tarihinden 3-4 gün önce doğum bölmesine alınmakta ve doğumdan 3 gün sonrasına kadar bu bölmelerde tutulmuştur. Kolostrum ineklerden sağılarak kolostrum tankında toplanmakta ve buzağılara biberonla bireysel buzağı bölmelerinde içirilmiştir. Çalışmada kolostrum kalitesinin belirlenmesinde kolostrum yoğunluğu esas alınarak ölçüm yapma tekniğine dayalı olan kolostrum brix refraktometre kullanılmıştır. Kolostrum örnekleri doğum yapan inekten doğumu takiben ilk 2 saat içinde 50 cc lik şeffaf tüplere alınmış ve bu örneklerden kolostrum kalitesi belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kolostrum brix refraktometre ve kullanım şekli Şekil 1' de verilmiştir.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan kolostrum brix refraktometre ve kullanım şekli

Figure 1. Colostrum brix refractometer used in the study and its usage

Kuru dönemdeki beslemenin kolostrum kalitesini etkilediği (Sellers 2001), gebeliğin son döneminde yetersiz beslenen ineklerde kolostrum üretiminin önemli ölçüde azaldığı (Selk 2003) bildirilmektedir. Yapılan bu çalışmada kuru dönem periyodundaki ineklere işletme rutinitinde yapılan besleme uygulanmış tüm inekler aynı özellikte ve miktarda rasyonla beslenmişlerdir. Su ihtiyaçları *ad libitum* olarak sağlanmıştır. Kuru dönemlerde ineklere verilen TMR' in bileşimi ve içerikleri Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Kuru dönemlerde ineklere verilen TMR' ın bileşimi ve içerikleri

Table 1. Composition and nutrient contents of TMR given to cows at dry periods

Yem Hammaddesi	Kuru Dönem 1	Kuru Dönem 2
	(gebeliğin 220-245. günleri)	(gebeliğin 245 günü-doğum)
Mısır silajı, g	8000	7500
Kuru yonca otu, g	500	0
Fıstık sapı, g	500	0
Buğday samanı, g	3600	4000
Meserasyon, g	500	0
Konsantre süt yemi, g	3500	2500
Konsantre kuru dönem yemi, g	800	1100
Çiğit, g	600	700
Pamuk tohumu küspesi, g	400	400
Portakal posası, g	7000	5000
Buğday kepeği, g	400	400
Vitamin-mineral premiksi ¹ , g	35	35
Toplam, g	25835	21635
İçerik ²	Kuru Dönem 1	Kuru Dönem 2
Kaba yem, % KM	31.3	30.6
Kesif yem, % KM	68.7	69.4
Kuru madde, kg	13.5	11.7
Ham protein, % KM	10.4	10.0
ME, Mcal/kg KM	2.2	2.1

Kolostrum kalitesine ırk ve diğer faktörlerin etkisi General Linear Model (GLM) prosedürüne göre En Küçük Kareler Ortalaması (EKM) dikkate alınarak SPSS (22.0) paket programında analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Bulgular

Çalışmada ırk faktörünün kolostrum brix değerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Irklara göre ineklerde belirlenen kolostrum brix değeri ortalamaları ve standart hataları Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Irklarda belirlenen kolostrum brix değeri ortalamaları ve standart hataları (%)

Table 2. Means and standard errors of colostrum brix values determined in breeds (%)

İrk	N	Brix Değeri			P
		$\bar{X} \pm S_x$	Minimum	Maksimum	
Siyah Alaca	56	27.2 \pm 0.3 ^{ab}	26.62	27.77	0.034
Jersey	29	26.0 \pm 0.4 ^b	25.20	26.77	
Simental	12	27.8 \pm 0.6 ^a	26.60	29.07	
Danimarka Kırmızıısı	10	27.5 \pm 0.7 ^a	26.15	28.86	
Toplam	107	27.1 \pm 0.3	26.61	27.65	

a-b: Bir sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır

Çalışmada en yüksek kolostrum brix değeri % 27.8 ile Simental ırkında belirlenmiş bunu sırasıyla % 27.5 ile Danimarka Kırmızısı, % 27.2 ile Siyah Alaca ve % 26.0 ile Jersey ırkı takip etmiştir. Shearer ve ark. (1992) yaptıkları çalışmada Siyah Alaca ırkı ineklerin Jersey ve İsviçre Esmeri ineklere göre daha yüksek kolostrum kalitesine sahip olduklarını belirtirken, Heinrichs (2000) antikör düzeyinde yaptığı çalışmasında kolostrum kalitesinin ırklara göre değiştiğini ve Jersey ırkının en yüksek, Siyah Alaca ırkının ise en düşük antikör düzeyine sahip olduğunu bildirmiştir. Morin ve ark. (2001) Esmer İsviçre ve Ayrshire ırkı ineklerin, Jersey ve Siyah Alaca ırkı ineklerden daha kaliteli kolostruma sahip olduklarını ifade etmişlerdir.

Çalışmada ırkların kuru dönem uzunluğu, laktasyon sayısı, buzağı doğum ağırlığı ve buzağılama mevsimine göre belirlenen kolostrum brix değerleri ortalamaları ve standart hataları Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3. Irklarda kuru dönem uzunluğu, laktasyon sayısı, buzağı doğum ağırlığı ve buzağılama mevsimine göre belirlenen kolostrum brix değerleri ortalamaları ve standart hataları (%)

Table 3. Means and standard errors of colostrum brix values determined according to dry period length, lactation number, calf birth weight and calving season in breeds (%)

Özellik	N	Irk				P	
		Siyah Alaca	Jersey	Simental	Danimarka Kırmızısı		
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$		
Kuru Dönem Uzunluğu (gün)	≤ 60	33	27.0 ± 0.4	28.75 ± 1.0	28.0 ± 1.1	26.7 ± 1.1	.986
	61 ≤	36	27.3 ± 0.5	26.83 ± 0.6	28.5 ± 1.0	27.8 ± 0.9	
Laktasyon Sayısı	1 ve 2	54	26.9 ± 0.4	25.24 ± 0.5	27.5 ± 0.8	28.0 ± 1.5	.439
	3 ≤	53	27.5 ± 0.4	27.09 ± 0.6	28.5 ± 1.1	27.4 ± 0.8	
Buzağı Doğum Ağırlığı (kg)	20-30	27	26.3 ± 1.1	25.61 ± 0.5	27.0 ± 1.5	27.0 ± 1.3	.513
	31-40	47	27.0 ± 0.4	26.64 ± 0.7	29.0 ± 1.3	27.3 ± 1.1	
	41 ≤	33	27.6 ± 0.5	---	27.6 ± 0.8	28.3 ± 1.3	
Buzağılama Mevsimi	Ocak-Şubat	64	26.9 ± 0.4	26.38 ± 0.8	27.4 ± 0.7	27.8 ± 0.7	.256
	Mart	43	27.9 ± 0.5	25.86 ± .47	29.0 ± 1.2	25.0 ± 2.1	

ÖS: P>0.05 (Önemsiz)

Çalışmada incelenen kolostrum brix değeri üzerinde kuru dönem uzunluğu, laktasyon sayısı, buzağı doğum ağırlığı ve buzağılama mevsiminin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). İstatistiksel olarak önemli olmamakla beraber sayısal olarak bakıldığında Siyah Alaca, Jersey ve Simental ırkında kolostrum brix değerinin laktasyon sayısı ile arttığı belirlenmiştir (Tablo 3). Benzer olarak Morin ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada kolostrum kalitesinin ilk 2 doğumdan sonra yani laktasyon sayısının artmasıyla arttığını ifade etmiştir. Kolostrum kalitesini kolostrometre kullanarak tespit ettikleri çalışmalarında Shearer ve ark. (1992) benzer bir sonuç bildirmiş ve ilk laktasyondaki ineklerin, ikinci laktasyondaki ineklere göre daha kalitesiz kolostruma sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bir kısım araştırmacılar tarafından (Muller ve Ellinger 1981; Devery-Pocius ve Larson 1983; Kirk 2003; Thomas 2003; Erdem ve Atasever 2005) yapılan benzer çalışmalarda da daha önce doğum yapmayan ineklerin kolostrum kalitelerinin daha düşük olduğu önceki yıllarda doğum yapmış ineklerin ise kolostrum kalitelerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada kuru dönem uzunluğunun kolostrum brix değerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Grusenmeyer ve ark. (2006) yaptıkları çalışmalarında bu sonuçla benzer olarak kuruda kalma süresindeki kısalmanın kolostrum kalitesini etkilemediğini ifade etmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak Valenta ve Zilkova (1988), kuruda kalma süresinin kolostrum kalitesini etkilediğini, Beser (1991) 40-90 gün kuruda kalma süresine sahip ineklerde immunglobulin kalitesinin en yüksek olduğunu, Brinton ve Whitlow (2005) kısa süren kuruda kalma süresinin kolostrumdaki antikor miktarında azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmada buzağı doğum ağırlığı ve buzağılama mevsiminin kolostrum brix değerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. İsviçre Esmeri ve Siyah Alaca ırkı sığırlarda yaptığı çalışmasında Genç (2015) sığırlarda kolostrum kalitesi ve pasif immunité üzerine ırk, cinsiyet, laktasyon sırası ve kuru dönem uzunluğunun buzağuların serum IgG konsantrasyonuna istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığını, doğum mevsimi ve çevre sıcaklığı özelliklerinin ise $P<0.05$ düzeyinde etkili olduğunu bildirmiştir. Çalışmada kolostrum ile buzağı kan serumu IgG konsantrasyonu arasında çok önemli ve pozitif yönlü bir ilişki olduğunu ayrıca belirtilmiştir ($r=0.430$), ($P<0.01$).

Sonuç

Yapılan bu çalışma sonucunda kolostrum brix değeri bakımından ırklar arasındaki farklılıklar ortaya konulmuş, söz konusu parametre üzerinde incelenen laktasyon sayısı, kuru dönem süresi, buzağı doğum ağırlığı ve buzağılama mevsimi faktörlerinin etkisi önemli bulunmamıştır. Bununla beraber kolostrum kalitesinin ırklar arasındaki farklılıklarını ortaya koymak için daha fazla sayıda ırk ve hayvanla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Teşekkür

Bu çalışmada ihtiyaç duyulan verilerin alınmasında ve çalışmanın yürütülmesinde desteklerinden dolayı Ali Baba Süt ve Süt Ürünleri Çiftliği yönetim ve personeline teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Arthington, J., 1999. Colostrum management in newborn calves. *The Florida Cattleman And Livestock Journal*. November – 1999.
- Aydoğdu, U., Ően, İ., GzelbekteŐ, H., 2019. Buzağılarda Pasif Transfer Yetmezliđinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler. *Manas J Agriculture Veterinary and Life Sciences Volume 9, Issue 2*, 104 – 111.
- Bielmann, V., Gillan, J., Perkins, N.R, Skidmore, A.L., Godden, Leslie, S., 2010. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93 :3713–3721 doi:10.3168/jds.2009-2943.
- Brinton, A.H. and L.W. Whitlow., 2005. Feeding Dairy Heifers from Birth to Weaning. https://projects.ncsu.edu/cals/an_sci/extension/dairy/202D.pdf Erişim tarihi: 05.11.2020
- Chigerwe, M., Tyler, J.W., Middleton, J.R., Spain, J.N., Dill J.S., 2008. Comparison of four methods to assess colostral IgG concentration in dairy cows *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 233, pp. 761-766.
- Devery-Pocius, J.E. and Larson, B.L., 1983. Age and Previous Lactations as Factors in The Amount Of Bovine Colostral İmmunoglobulins. *J. Dairy Sci.* 66(2):221-226.
- Earley, B., Fallon, R.J., 1999. Calf health and immunity. Teagasc, Grange Research Centre, Dunsany, Co. Meath. Beef Production Series No: 17.
- Erdem, H., and Atasever S., 2005. Yeni Doğan Buzađılarda Kolostrumun nemi. *OM Zir. Fak. Dergisi*, 20 (2):79- 84.
- Fleenor, W.A., Stott, G.H., 1980. Hydrometer test for estimation of immunoglobulin concentration inbovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 63(6):973-977.
- Genç, M., 2015. İsviçre Esmeri ve Siyah Alaca sığırılarda bazı çevresel faktörlerin kolostrum kalitesi ve pasif immunite üzerine etkileri. Atatürk niv. Sağlık Bilimleri Enst., Doktora Tezi, Erzurum.
- Grusenmeyer, D.J., Ryan, C.M., Galton, D.M., Overton T.R., 2006. Shortening the Dry Period from 60 to 40 days Does not Affect Colostrum Quality but Decreases Colostrum Yield by Holstein Cows. *Journal of Animal Science*, 84 (Suppl, 1): 336.
- Heinrichs, J., 2000. Measuring Colostrum Quality. *Dairy Digest*, April 2000. <http://ww.das.psu.edu/XDairy.cfm>.
- Hurley, W.L., Theil, P.K., 2013. Immunoglobulins in mammary secretions. In P. L. H. McSweeney P. F. Fox (Eds.), *Advanced dairy chemistry* (Protein: Basic aspects 4th ed., Vol. 1A, pp. 275–294). New York, NY: Springer.
- Kehoe, S.I., Jayarao, B.M., Heinrichs, A.J., 2007. A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. *J Dairy Sci* 90: 4108–4116.
- Kessler, E.C., Bruckmaier, R.M., Gross, J.J., 2020. Colostrum composition and immunoglobulin G content in dairy and dual-purpose cattle breeds. *Journal of Animal Science*, 98(8). <https://doi.org/10.1093/jas/skaa237>.
- Kirk, J.H., 2003. Colostrum : The Key To Control of Calfhood Diseases and Death Loss. <http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/inf-dacolostrum> Erişim tarihi: 21.11.2020

- Levieux, D., and Ollier, A., 1999. Bovine immunoglobulin G, beta-lactoglobulin, alpha-lactalbumin and serum albumin in colostrum and milk during the early post partum period. *Journal of Dairy Research*, 66 (1999), pp. 421-430.
- Morrill, K.M., Quigley, J.D., Lago, A., Tyler, H.D., 2012. Estimate of colostrum IgG concentration using refractometry without or with caprylic acid fractionation *J. Dairy Sci.*, 95 (2012), pp. 3987-3996.
- Morin, D.E., Constable, P.D., Maunsell, F.P., McCoy, G.C., 2001. Factors Associated With Colostral Specific Gravity in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 84 (4): 937-943.
- Muller, L.D., and Ellinger, D.K., 1981. Colostral Immunoglobulin Concentrations Among Breeds of Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 64 (8): 1727-1730.
- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M., 2009. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Süt ve Et Sığırcılığı) Atatürk Üniversitesi Yayınları Ders Notu Yayın No: 134. Erzurum.
- Quigley, J., 1998. Using the Colostrometer to Measure Colostrum Quality. <http://www.calfnotes.com>.
- Quigley, J.D., Lago, A., Chapman, C., Erickson, P., Polo, J., 2013. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 96: 1148–1155. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-5823>.
- Selk, G.E., 2003. Disease Protection for Baby Calves. <http://osuextra.okstate.edu/pdfs/F-3358web.pdf> Erişim tarihi: 15.08.2021
- Sellers, R., 2001. A Guide to Colostrum and Colostrum Management For Dairy Calves. https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/bamn/BAMN01_Colostrum.pdf Erişim tarihi: 10. 09 2021
- Shearer, J.H.O., Mohammed, J.S., Brenneman, Tran, T.Q., 1992. Factors Associated With Concentrations Of Immunoglobulins in Colostrum At The First Milking Post-Calving. *Pre.Vet. Med.* 14 (1-2) : 143-154.
- Smith, V.R., Reed, R.E., Ervin, E.S., 1964. Relation of physiological age to intestinal permeability in the bovine *J. Dairy Sci.*, 47 (1964), pp. 923-924.
- Thomas, H.S., 2003. Calves Need Colostrum to Build Immunities. <http://www.cattletoday.com/archive/2002/March/CT195.shtml>.
- Valenta, J., and Zilkova, J., 1988. A Practical Method Of Grading, Preservation and Use Of Colostrum For Calves in The First Day Of Life. *Veterinarstvi.* 38 (6): 276-279.
- Yang, M., Zou, Y., Wu, Z.H., Li, S.L., Cao, Z.C., 2015. Colostrum quality affects immune system establishment and intestinal development of neonatal calves. *J Dairy Sci* 98, 7153–7163.



Aydın İli Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılığının Mevcut Durumu

Semih SEVİM

Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Aydın, Türkiye

Semih SEVİM, ORCID No: [0000-0002-6279-9634](https://orcid.org/0000-0002-6279-9634)

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p>Derleme</p> <p>Geliş: 18.04.2022 Kabul: 22.06.2022</p>	<p>Bu çalışmanın amacı, Aydın ilinde büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin mevcut durumunu inceleyip, Aydın ili açısından önemini ortaya koymaktır. Türkiye'ye ait son 10 yıllık (2012-2021) koyun varlığı 27.4 milyon baştan 45.1 milyon başa, keçi varlığı 8.3 milyon baştan 12.3 milyon başa ve sığır varlığı da 14 milyon baştan 17.9 milyon başa yükselmiştir. Toplam süt üretimi 22.960.377 ton, yapağı ve tiftik üretimleri sırasıyla 85.915 ton ve 468 ton olarak gerçekleşmiştir. 2021 yılı verilerine göre sığır et üretimi 1 milyon 460 bin ton, koyun eti üretimi 385 bin ton, keçi eti üretimi 94 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye kişi başı yıllık sığır eti tüketimi 13.12 kg, küçükbaş eti tüketimi 5.39 kg ve tavuk eti tüketimi ise 20.65 kg'dır. Aydın ilinde toplam sığır mevcudu içerisinde kültür ırklarının oranı %74.62 Melez ırklarının oranı %17.70 ve Yerli ırkların oranı ise %7.68'dir. Aydın iline ait Kültür ırkı sığır mevcudu Türkiye sığır varlığının %4'ünü kapsamaktadır. İller bazında 364.581 baş ile 4.sırada yer almaktadır. Aydın ilinde 1-5 baş hayvan varlığına sahip süt üretimi yapan hayvancılık işletme sayısı 17.063 adet, 1-5 baş hayvan varlığına sahip büyükbaş besicilik işletme sayısı 1.545 adettir. Aydın ili toplam süt üretimi 566.298,09 ton ile Ege bölgesinde İzmir'den sonra 2. sırada yer almaktadır. Sağmal inek (Kültür) başına ortalama süt verimi bakımından Aydın ili Ege bölgesinde 3.965 kg ile 4. sırada yer almaktadır. Aydın ili geneli koyun başına ortalama süt verimi 83.60 kg'dır. Keçi başına ortalama süt verimi ise 106.98 kg'dır. Sonuç olarak Aydın ili Ülke tarımında önemli bir konumda yer almaktadır.</p>
<p>Anahtar Kelimeler</p> <p>Türkiye Aydın Tarım Hayvancılık</p>	
<p>* Sorumlu Yazar</p> <p>semih_sevim@yahoo.com</p>	

Current Situation of Cattle and Small Ruminant breeding in Aydın Province

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Review</p> <p>Received : 18.04.2022 Accepted : 22.06.2022</p>	<p>This study examines the current situation of cattle and small ruminant breeding in Aydın and reveals its importance to Aydın province. Given the last 10 years of several animals (2012-2021) in our country, it is seen that our number of sheep has increased from 27.4 million to 45.1 million, a number ogoatsat from 8.3 million to 12.3 million head number of cattle form 14 million to 17.9 million head. The total production of milk was 22.960.377 tons, fleece and mohair, 85.915 tons and 468 tons respectively. According to data from 2021, our beef production was 1 million 460 thousand tons, our sheep meat production was 385 thousand tons, our goat meat production was 94 thousand tons. In Turkey, the annual consumption of beef is 13.12 kg per person, the consumption of</p>
<p>Keywords</p> <p>Türkiye Aydın Agriculture Livestock</p>	

Lütfen aşağıdaki şekilde atf yapınız / Please cite this paper as following;

Sevim, S., 2022. Aydın İli büyükbaş ve küçükbaş hayvancılığının mevcut durumu, Journal of Animal Science and Products (JASP) 5 (1): 48-61. DOI: [10.51970/jasp.1105578](https://doi.org/10.51970/jasp.1105578)

*** Corresponding Author**

semih_sevim@yahoo.com

small meat is 5.39 kg and the consumption of chicken meat is 20.65 kg. In Aydın province, the ratio of cultural breeds in cattle as a whole is 74.62% of hybrid breeds 17.70 and the ratio of domestic breeds is 7.68%. The cultural breed of Aydın province contains 4% of its presence in Turkey. It is classified as 364.581 heads in 4 provinces. In Aydın Province, the number of dairy farming enterprises producing milk with 1-5 head of animals is 17.063 and the number of beef cattle enterprises with 1-5 head of animals is 1.545. Aydın province ranks second after İzmir in the Aegean region with total milk production of 566.298,09 tons. In terms of average milk yield per milked cow (Culture), Aydın province ranks fourth in the Aegean region with 3.965 kg. The average sheep milk yield is 83.60 kg, average goat milk is 106.98 kg in Aydın province. As a result, Aydın province plays a significant role in the agricultural sector of the country.

Giriş

Günümüzün en önemli sorunlarından birisi Dünya nüfusundaki hızlı artış ile insanların hayvansal kaynaklı gıda gereksinimlerinin karşılanmasında yaşadıkları sorunlardır (Topçu ve Özkan, 2017). Ülkemizin nüfus artış hızı %1.1'lik oranla Dünya nüfus artış hızının üzerindedir. 7.5 milyar olan Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9.8 milyar olması beklenmektedir (FAO, 2020). Hızlı nüfus artışı beraberinde gıda ihtiyacına olan talebi her geçen gün arttırmaktadır. Tarım sektörünün bir alt dalı olan hayvancılık sektörü hem insanların yeterli ve dengeli beslenmesinde hem de sağladığı katma değerler ile önemli ekonomik ve sosyal fonksiyonlara sahiptir (Ergün ve Bayram, 2021; Er ve Özçelik, 2016).

Hayvancılık sektörünün üretim kabiliyetinin nüfus artış hızıyla birlikte hareket etmesi Dünya'daki gıda gereksinimlerinin karşılanabilmesi adına önem arz etmektedir. Bu artışın sağlanabilmesi için kırsal nüfus oranı büyük önem taşımakta ve bu nüfusun zaman içerisinde azalması hayvancılık faaliyetleri açısından risk oluşturmaktadır (Anonim, 2017).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre, sağlıklı bir insanın ağırlığının her kilogramı için günlük 1 gram protein tüketmesi gerektiği bildirilmektedir (Anonim, 2021). Tüketilen bu proteinin %42'sinin ise hayvansal kökenli olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2020). Son 10 yıllık süreçte ülkede büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayısında önemli artış meydana gelse de hayvansal ürün tüketimi gelişmiş ülkelere göre düşüktür. Dengeli beslenme özellikle hayvansal protein alımı ülkelerin politikaları haline gelmekte ve bu yüzden hayvansal üretimin stratejik önemi daha da artmaktadır (Fidan, 2021).

Ülkede kişi başı günlük protein tüketimi ortalama olarak 110 gr/gün olarak gerçekleşmekte iken 82.73 gr/ gün olan Dünya ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Fakat bu tüketimin yalnızca %34.71'i hayvansal kaynaklıdır. Gelişmiş ülkelere bakıldığında ise bu tablo Türkiye'ye göre tam tersi durumdadır (Gürer, 2021).

Hayvansal protein tüketiminin artırılması için, üreticinin daha fazla kazanç ve katma değer kazanabildiği konuma getirilmesi, ayrıca hayvansal protein kaynaklarının tüketim alışkanlığının yaygınlaştırılması için de kalıcı çalışmalar yapılması gerekmektedir (Ergün ve Bayram, 2021).

Türkiye son 20 yılda hayvansal üretimdeki uygulanan politikalara rağmen nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi için arzu edilen düzeye gelememiştir (Gürer, 2021). Türkiye'de

hayvancılık sektörü genel ekonomi içerisinde önemli bir yere ve potansiyele sahiptir. Hayvansal üretim faaliyetleri bazı bitkisel ve yan ürünlerin değerlendirilmesi, işgücü verimliliğinin artırılması, işletme karının artması, doğal ve ekonomik koşullardan kaynaklanan risk faktörünün azaltılması vb. faktörler işletmelere olumlu katkılar sağlamaktadır (Turan ve ark., 2017; Ergün ve Bayram, 2021).

Türkiye’de nüfus bakımından en kalabalık 20. ili olan Aydın, Ege Bölgesi büyükbaş hayvan varlığının %16,92’sini, küçükbaş hayvan varlığının ise %6,33’ne sahiptir (Anonim, 2022a; TÜİK, 2022a).

Bu çalışmada, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) güncel verileri ile Aydın ilindeki hayvancılık sektörünün önemi açısından büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin mevcut durumunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Dünyada Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılığın Mevcut Durumu

FAO verilerine göre 2012 yılında Dünya ’da 1.427 milyon baş sığır, 1.132 milyon baş koyun, 951 milyon baş keçi varlığı bulunmaktayken, 2020 yılı verilerine göre sığır varlığı %6.91 artışla 1.525 milyon başa, koyun varlığı %11.49 artışla 1.263 milyon başa, keçi varlığı %18.57 artışla 1.128 milyon başa ulaşmıştır (FAO, 2020).

Dünyada sığır varlığının ülkeler bazında sıralaması incelendiğinde ilk üç sırada 218 milyon başla Brezilya, 194 milyon başla Hindistan, 93 milyon başla ABD yer almaktadır. Türkiye 17.9 milyon başlık sığır varlığıyla Dünyada en fazla sığır varlığı bulunan 20. ülke konumundadır. Koyun varlığı bakımından ise 173 milyon başla Çin, 68 milyon başla Hindistan ve 63 milyon başla Avustralya ilk üç sırayı oluştururken; 42 milyon başlık koyun varlığına sahip olan Türkiye Dünya koyun varlığı sıralamasında 7. sırada bulunmaktadır. Ülkelerin keçi varlıklarına bakıldığında en fazla keçi varlığına sahip ülke 150 milyon başla Hindistan olurken, 133 milyon başla Çin, 83 milyon başla Nijerya gelmektedir. Türkiye 11 milyon baş keçi varlığı ile Dünya sıralamasında 21. sırada yer almaktadır.

AB üye ülkelerinin sığır varlığı 2012 yılında 78 milyon baş iken 2020 yılında ise %2.09 azalışla birlikte 76 milyon başa gerilemiştir. 2012 yılında birlik üyesi ülkelerin koyun varlığı 64 milyon baş iken 2020 yılında bu sayı %3.14’lük azalışla beraber 62 milyon başa gerilemiştir. Keçi varlığı ise 2012 yılında 13 milyon baş iken 2020 yılında bu rakam %6.41’lik düşüşle 12 milyon baş seviyesine gerilemiştir. Üye ülkelerden en fazla sığır varlığına sahip olan Fransa’nın sığır varlığı 17.7 milyon baş, en fazla koyun varlığına sahip olan İspanya’nın hayvan varlığı 15 milyon baş, keçi varlığı en fazla olan Yunanistan’ın ise 3 milyon baş hayvan varlığı bulunmaktadır (FAO, 2020).

FAO verilerine göre 2012 yılında 62.4 milyon ton olarak gerçekleşen Dünya sığır eti üretimi % 8.61’lik artışla birlikte 2020 yılında 67.8 milyon tona ulaşmıştır. Keçi eti üretimine bakıldığında %19.91’lik artışla 5.1 milyon tondan 6.1 milyon tona yükselmiştir. 2012 yılında 8.3 milyon ton olan koyun eti üretimi %18.17’lik artışla 9.8 milyon tona ulaşmıştır (FAO, 2020).

AB üye ülkelerinde 2012 yılında 6.8 milyon ton olarak gerçekleşen sığır eti üretimi % 1.11’lik artışla birlikte 2020 yılında 6.9 milyon tona ulaşmıştır. Keçi eti üretimine bakıldığında 2012 yılında 96 bin ton iken %77.88’lik azalışla 2020 yılında 54 bin tona gerilemiştir. Yine keçi eti üretiminde olduğu gibi koyun eti üretimi de %18.58’lik azalışla birlikte 2020 yılında 513 bin tona gerilemiştir (FAO, 2020).

FAO verilerine göre Türkiye’de 2012 yılında 799 bin ton olan sığır eti üretimi 2020 yılında %20.28’lik artışla 961 bin tona yükselmiştir. Koyun eti üretimi 97 bin ton seviyesinden % 3’lük azalışla birlikte 2020 yılında 94 bin ton civarına gerilemiştir. Yine koyun eti üretiminde yaşanan azalış keçi eti üretiminde de gözlenmektedir. 2012 yılında 17 bin ton olan keçi eti üretimi %13’lük düşüşle 15 bin tona gerilemiştir (FAO, 2020).

Dünya’daki kişi başı yıllık sığır eti tüketimi 2012 yılında 9.03 kg iken 2019 yılında 9.01 kg’a gerilemiştir. Yine kişi başı yıllık küçükbaş eti tüketimi ise 2012 yılında 1.86 kg iken 2019 yılında 1.99 kg’a yükselmiştir (FAO, 2020).

AB üye ülkelerindeki kişi başı yıllık tüketimlere bakıldığında; Sığır eti tüketimi 2012 yılında 14.91 kg iken 2020 yılında 14.09 kg’a, küçükbaş eti tüketimi 2012 yılında 1.8 kg iken 2020 yılında 1.48 kg’a düşmüştür. Türkiye’de kişi başı yıllık sığır eti tüketimi 10.83 kg’dan 13.12 kg’a, küçükbaş eti tüketimi 4.25 kg’dan 5.39 kg’a yükselmiştir (FAO, 2020).

Aydın İli Coğrafi Özellikleri

Ege Bölgesinde yer alan Aydın ili doğudan Denizli, güneyden Muğla, kuzeyden İzmir, batıda ise Ege Denizi ile çevrelenmektedir (Anonim, 2022a). 37-38 kuzey paralelleri ile 27-29 doğu meridyenleri arasında bulunur (Anonim, 2022e). Aydın gerek tarım gerekse turizm ve sanayi açısından gelişmiş bir il olup ülkenin nüfus bakımından en kalabalık 20. ili, Ege bölgesinin ise 3. ili konumundadır (TÜİK, 2022a). Tarım sektöründen geçimini sağlayan kesim toplam nüfusun %55’lik kısmını oluşturmaktadır (Anonim, 2022c). Ülkede iller bazında 2020 yılı gayrisafi yurt içi hasıla bakımından 14. sırada yer alan Aydın ili Ülke ekonomisine önemli katkılar sunmaktadır. Aydın ili ve ilçelerine ait harita Şekil 1.’de verilmiştir.



Şekil 1. Aydın ili haritası (Anonim, 2022b)

Figure 1. Map of Aydın province (Anonymous, 2022b)

Tablo 1’de Ege bölgesine ait ortalama yıllık sıcaklıklar ile ortalama yıllık yağış miktarları verilmiş olup Aydın iline ait ortalama yıllık sıcaklık 17.7°C ve ortalama yıllık yağış tutarı ise 661.7 mm olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2022d). Yıllık yağışın %44,5’i kış aylarında, %23.9’u ilkbahar aylarında %22.7’si sonbahar aylarında ve %8.9’u yaz aylarında görülmektedir (Anonim, 2017). Akdeniz ikliminin hâkim olduğu ilde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçer. Dağların denize dik uzanmasından dolayı deniz havası iç kısımlara kadar gelerek iklimi yumuşatır (Anonim, 2022e).

Tablo 1. Ege bölgesi yıllık ortalama yağış miktarı ve yıllık ortalama sıcaklıkları (Anonim, 2022d)

Table 1. Average annual rainfall and average annual temperature graph in the Aegean region (Anonymous, 2022d)

İller	Yıllık Ortalama Yağış Miktarı (mm)	Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)
Afyonkarahisar	443.6	11.3
Aydın	661.7	17.7
Denizli	568.7	16.2
İzmir	713.8	17.9
Kütahya	563.6	10.8
Manisa	747.3	16.9
Muğla	1209.1	15.1
Uşak	557.6	12.5

Aydın ilinin %63'ü dağlık kesimden oluşmakta olup kuzeyinde uzanan Aydın dağları üzerindeki ilin en yüksek noktası 1.831 m ile Hacetdede Tepesi'dir. Denizli ilinden doğup Aydın ilinden geçerek Ege denizine dökülen Büyük menderes nehri ilin en büyük akarsuyudur. Nehrin Aydın içerisindeki uzunluğu 281 km'dir. Ayrıca Büyük Menderes nehrinin taşıdığı alüvyonlu topraklarla verimli Büyük Menderes ovası oluşmuştur (Anonim, 2022e). Aydın ilinde bitkisel üretim yapan işletme sayısı 50.392 adet olup, hayvansal üretim yapılan işletme sayısı ise 43.917 adettir (Anonim, 2022a).

Aydın ilinin merkez ilçesi olan Efeler dışında, Didim, Kuşadası, Söke, Germencik, İncirliova, Çine, Karpuzlu, Koçarlı, Köşk, Sultanhisar, Yenipazar, Nazilli, Bozdoğan, Karacasu, Kuyucak ve Buharkent olmak üzere toplam 17 ilçesi bulunmaktadır (Anonim, 2022b). Aydın ilinin sahip olduğu iklim yapısının yetiştiriciliğe elverişli olması, hayvancılığın en önemli girdisi olan yem açısından dezavantajı önlemektedir. İklim yapısının uygunluğu ve verimli tarım arazileriyle birlikte hayvancılık faaliyetleri bakımından avantajlı bir ildir (Anonim, 2017).

Aydın İli Mevcut Çayır-Mera Durumu ve Yem Bitkisi Üretimi

Yem bitkileri, özellikle ruminant hayvanların yaşamsal fonksiyonlarını yerine getirip ürün üretebilmeleri adına önem arz etmektedir. Kültürü yapılan ve kendiliğinden doğada yetişebilen bu bitkiler hayvan beslemesi adına kaliteli ucuz ve bol kaba yem kaynağı olarak hayvansal üretimdeki en önemli girdiyi sağlamaktadır (Topçu ve Özkan, 2017).

Kaba yemler; hayvancılık için en önemli ve en ucuz yem kaynağı olup, rasyonlarının ana kısmını oluşturan düşük enerjili yemlerdir. Aynı zamanda kaba yemler; ruminantların beslenme fizyolojilerine uygun olup hayvanlarda fiziksel tokluk sağlaması ile zengin rumen mikroflorası ve beslemeye dayalı bazı metabolik hastalıkların önlenmesi bakımından da büyük önem arz etmektedir (Özkan ve Demirbağ, 2016).

Çiftlik hayvanlarında meydana gelen verim düşüklüğünün temel nedenlerinden biri olan ve buna bağlı olarak da insanlarımızın yeterli düzeyde hayvansal proteinle

beslenememesi ile sonuçlanan kaliteli kaba yem yetersizliği, ülke tarımında hayvancılığa kaliteli yem sağlayan sektörlerin sorunlarından kaynaklanmaktadır (Alçiçek ve ark., 2010).

Türkiye 814.578 kilometrekare yüzölçümüne ve 234.456.798 da toplam ekilebilir alana sahiptir. Tahıl ve bitkisel ürünlere ait ekim alanı 160.310.275 da (%68.38)'dir. Ülkede ekilebilir arazi varlığının %11.90'lık kısmını oluşturan Ege bölgesinde, toplam ekilebilir arazi varlığı 27.893.442 da'dır (TÜİK, 2022b). Ege bölgesini oluşturan illere ait toplam ekilebilir alanlara bakıldığında Aydın ili 3.591.939 da (%12.88) alanıyla 3. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2022b).

Ülkede 2001 yılı tarım sayımı verilerine göre 14.611.920 ha çayır ve mera alanı bulunmaktadır. Türkiye mera varlığının %5'lik kısmını oluşturan Ege bölgesinin mera varlığı ise 802.882 ha dır (TÜİK, 2001). Aydın ili 30.330 ha alanıyla Ege bölgesini oluşturan diğer illerle karşılaştırıldığında 7. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2022b).

TÜİK 2021 yılı verilerine göre ülkede toplam 24.757.094 da alanda yem bitkisi ekilişi yapılmakta olup bu ekilişten 60.688.255 ton yeşil ot üretilmiştir. Ege bölgesinde ise 4.006.927 da alanda yem bitkisi ekilişi yapılmış ve 14.011.269 ton yeşil ot üretimi gerçekleştirilmiştir. Ege bölgesini oluşturan illerden en fazla ekilişin 862.526 da ile İzmir, 738.616 da ile Aydın ve 570.052 da ile Denizli'de olduğu görülmektedir. En az yem bitkisi ekilişi ise 186.266 da ile Uşak ilinde yapılmıştır. Yeşil ot verimlerine bakıldığında en fazla verim 4.642 kg ile İzmir, en düşük verim ise 1.892 kg ile Kütahya'da gerçekleşmiştir (TÜİK, 2022b). İllerin yem bitkisi ekilişleri, üretimleri ve verimlerine ait bilgiler Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Ege bölgesi illeri yem bitkisi ekilişleri, üretimleri, verimlerine ait tablo (TÜİK, 2022b)
Table 2. Table of the forage plant cultivation, production, and yields in Aegean region provinces (TUIK, 2022b)

İller	Ekilen Alan (da)	Hasat edilen alan (da)	Yeşil Ot Üretimi (ton)	Yeşil ot Verimi (ton/da)	Kuru ot Üretimi (ton)	Kuru ot Verimi (ton/da)
Afyonkarahisar	416.569	414.324	1.294.094	3.123	323.524	781
Aydın	738.616	738.616	3.148.631	4.263	787.158	1.066
Denizli	570.052	561.552	1.651.299	2.941	412.825	735
İzmir	862.526	862.526	4.003.700	4.642	1.000.925	1.160
Kütahya	480.514	480.514	909.198	1.892	227.300	473
Manisa	379.975	376.975	1.093.301	2.900	273.325	725
Muğla	372.409	372.409	1.432.724	3.847	358.181	962
Uşak	186.266	186.266	478.322	2.568	119.581	642

Aydın ili ilçelerine bakıldığında en fazla yem bitkisi ekilişi Çine ilçesinde yapılmakta olup toplam 101.478 da alanda ekim yapılmaktadır. Yem bitkisi ekilişi en az olan ilçe ise Kuşadası'dır. Yeşil ot üretim miktarları ve yeşil ot verimlerine bakıldığında ise Kuyucak ilçesi 500.345 tonluk yeşil ot üretimi ile 6.283 kg'lık yeşil ot verimiyle ilk sırada yer almaktadır. Kuyucak ilçesinin diğer ilçelere göre çok daha fazla üretime ve verime sahip olmasında yörede yoğun şekilde yapılan yonca tarımı ve silajlık mısır üretiminin etkisinin olduğu söylenebilir. En düşük yeşil ot verimine sahip ilçe ise 2.198 kg ile Didim'dir (TÜİK,

2022b). Tablo 3'te Aydın ili ilçelerine ait yem bitkisi ekilişleri, üretimleri ile verimlerine ait bilgiler verilmiştir.

Tablo 3. Aydın ili ilçelerine ait yem bitkisi ekilişleri, üretimleri ve verimlerine ait tablo (TÜİK, 2022b)

Table 3. Table of forage plant cultivation, production and yields of Aydın province districts (TUIK, 2022b)

İlçeler	Ekilen Alan (da)	Hasat edilen alan (da)	Yeşil Ot Üretimi (ton)	Yeşil ot Verimi (ton/da)	Kuru ot Üretimi (ton)	Kuru ot Verimi (ton/da)
Bozdoğan	80.015	80.015	361.193	4.514	90.298	1.129
Buharkent	4.070	4.070	21.538	5.292	5.385	1.323
Çine	101.478	101.478	404.057	3.982	101.014	995
Didim	13.663	13.663	30.025	2.198	7.506	549
Efeler	87.590	87.590	396.687	4.529	99.172	1.132
Germencik	28.460	28.460	103.759	3.646	25.940	911
İncirliova	23.235	23.235	101.284	4.359	25.321	1.090
Karacasu	27.395	27.395	101.784	3.715	25.446	929
Karpuzlu	28.553	28.553	119.357	4.180	29.839	1.045
Koçarlı	39.490	39.490	121.535	3.078	30.384	769
Köşk	17.120	17.120	65.694	3.837	16.424	959
Kuşadası	480	480	1.977	4.119	494	1.030
Kuyucak	79.630	79.630	500.345	6.283	125.086	1.571
Nazilli	74.505	74.505	369.458	4.959	92.365	1.240
Söke	79.250	79.250	202.495	2.555	50.624	639
Sultanhisar	14.852	14.852	58.583	3.944	14.646	986
Yenipazar	38.830	38.830	188.860	4.864	47.215	1.216

Aydın İli Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılığının Mevcut Durumu

TÜİK verilerine göre Ege bölgesinde toplam büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayısı 8.839.584 baş olup bunun 2.886.770'si büyükbaş ve 5.952.814'ü küçükbaş hayvanlardan oluşmaktadır. Ege Bölgesi büyükbaş hayvan varlığının %16,92'sini, küçükbaş hayvan varlığının ise %6,33'ü Aydın ilinde bulunmaktadır. Aydın ilinde süt üretimi yapan hayvancılık işletmelerine ait sayılar incelendiğinde 1-5 baş hayvan varlığına sahip işletme sayısı 17.063 adettir. Yine büyükbaş besicilik işletme sayıları incelendiğinde 1-5 baş hayvan varlığına sahip işletme sayısı 1.545 adettir (Anonim, 2022a).

Aydın ili büyükbaş hayvan varlığına ait bilgiler Tablo 4'te verilmiş olup, Aydın ilinde toplam sığır mevcudu içerisinde kültür ırklarının oranı %74.62, melez ırklarının oranı %17.70 ve yerli ırkların oranı ise %7.68'dir. Aydın iline ait kültür ırkı sığır mevcudu Türkiye mevcudunun %4'ünü kapsamakta olup, iller bazında 364.581 baş ile 4. sırada yer almaktadır. Ege bölgesini oluşturan illerin toplam kültür ırkı hayvan varlığının %16.68'ini barındırmaktadır. Bölge içerisinde İzmir ilinden sonra 2. sırada bulunmaktadır (TÜİK, 2021).

Tablo 4. Aydın ili büyükbaş hayvan varlığı (TÜİK, 2021)
 Table 4. Cattle breeding of Aydın province (TUIK, 2021)

Yıl	Kültür	%	Melez	%	Yerli	%	Manda	%	Toplam
2012	241.521	75.25	41.101	12.80	38.254	11.92	102	0.03	320.978
2013	245.232	75.10	42.422	12.99	38.679	11.85	187	0.06	326.520
2014	253.887	73.82	48.972	14.24	40.606	11.81	475	0.14	343.940
2015	252.760	74.95	46.763	13.87	37.172	11.02	528	0.16	337.223
2016	257.791	75.69	46.719	13.72	35.577	10.45	512	0.15	340.599
2017	316.911	77.23	60.276	14.69	32.801	7.99	373	0.09	410.361
2018	333.396	76.50	66.187	15.19	35.827	8.22	405	0.09	435.815
2019	336.529	75.60	72.488	16.28	35.706	8.02	420	0.09	445.143
2020	335.253	75.26	72.831	16.35	36.965	8.30	395	0.09	445.444
2021	364.581	74.62	86.660	17.74	36.909	7.55	407	0.08	488.557

Aydın ili toplam büyükbaş hayvan varlığının son 10 yıldaki oransal dağılımına bakıldığında hayvan varlığında %52.21'lik gibi önemli bir artış olmuştur. 2012 yılı itibari ile kültür, melez ve yerli sığırlar ile manda varlığı il genelinde sırasıyla %75.25, %12.50, %11.92 ve %0.03 oranlara sahipken, 2021 yılında aynı sıra ile %74.62, %17.74, %7.55 ve %0.08 oranlarına sahiptir. Bu oranlardan 10 yıllık süreç içerisinde il genelinde kültür ırkına olan talebin hala yerini koruduğu gözlemlenmektedir. Melez hayvanlar da ise 2012-2021 yılları arasındaki dönemde %38.59'luk artış gerçekleşmiştir. Fakat yerli ırka olan talep %3.64 oranında azalmıştır. Özellikle yerli ırkların sayısındaki bu azalış için Aydın ilinde diğer illere nazaran entansif tarımın daha yoğun yapılması, geleneksel üretim sistemleri ile karı yüksek sığırcılık faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinin mümkün olmaması ve yerli ırkların sahip oldukları genetik verim potansiyellerinin kültür ırkı ve kültür ırkı melezi popülasyonlara göre düşük olması yerli ırkların sayısal azalışının en büyük nedenleri olarak gösterilmektedir. Yine çok önemli bir değişimde manda sayısında gerçekleşmiştir. Son 10 yıllık süreçte manda varlığında il genelinde 4 kata yakın artış gerçekleşmiştir. Aydın iline ait 17 ilçenin büyükbaş hayvan varlığı incelendiğinde, en yüksek büyükbaş hayvan varlığı 102.730 baş (%21.66) ile Çine, 65.840 baş (%13.89) ile Efeler ve 42.105 baş (%8.88) ile Söke ilçelerinde bulunmaktadır (TÜİK, 2021).

2019 yılı verilerine göre Ege bölgesini oluşturan iller bazında toplam süt üretimlerine göre en fazla üretimi 1.186 milyon ton ile İzmir ili gerçekleştirmektedir. İzmir ilini 566 bin ton ile Aydın ili ve 548 bin ton ile Afyon ili takip etmektedir. Bu iller arasında en az üretime sahip olan il ise 248 bin ton ile Uşak ilidir. Aydın ili ise 566 bin ton ile Ege bölgesi illeri arasında 2. Sırada bulunmaktadır. Toplam süt üretimleri ile toplam sağılan hayvan sayıları Tablo 5'te verilmiştir. Sağılan hayvan sayılarına bakımından toplam sağılan hayvan sayısı en fazla olan il İzmir olup bu sayının %42.45'ini sığır ve manda, % 44.18'ini koyun ve % 13.37'ini keçilerden oluşmaktadır. Aydın ili toplam sağılan hayvan sayıları bakımından Ege bölgesinde 5. sırada bulunmakta olup %47.86'sını sığır ve manda, %37.09'unu koyun ve %15.05'ini keçi varlığı oluşturmaktadır. Sağılan hayvan sayısı bakımından 5. sırada yer alıp toplam süt üretiminde 2. sırada bulunan Aydın ili için bölgedeki diğer illere göre entansif tarımın daha yoğun yapılması neden olduğu söylenebilir.

Tablo 5. Ege bölgesi toplam süt üretimi ve toplam sağılan hayvan sayıları (TÜİK, 2021)

Table 5. Total milk production and the total number of milked animals in the Aegean region (TUIK, 2021)

İller	Toplam Sağılan Hayvan Sayısı (Baş)	Toplam Süt Üretimi (ton)
Afyonkarahisar	565.080	548.886,35
Aydın	320.245	566.298,09
Denizli	447.745	450.570,41
İzmir	724.097	1.186.710,37
Kütahya	276.200	272.495,78
Manisa	470.350	298.982,24
Muğla	271.168	374.747,90
Uşak	227.969	248.371,99

Aydın ilçeleri bazında toplam süt üretimleri incelendiğinde en fazla üretimin 108 bin ton ile Çine ilçesinde olduğu görülmektedir (Tablo 6.). En düşük üretim ise Buharkent ilçesindedir. (TÜİK, 2021).

Tablo 6. Aydın ili ilçelerine ait toplam süt üretimleri tablosu (TÜİK, 2021)

Table 6. Total milk production table of Aydın province districts (TUIK, 2021)

İlçeler	Toplam Koyun Sütü (Ton)	Toplam Keçi Sütü (Ton)	Toplam Manda Sütü (Ton)	Toplam Sığır Sütü (Ton)	Toplam Süt Üretimi
Bozdoğan	859,49	1.185,61	73,70	52.309,14	54.427,94
Buharkent	244,54	100,94	-	2.544,07	2.889,56
Çine	455,68	320,83	-	107.956,46	108.732,97
Didim	734,55	590,43	-	3.735,22	5.060,20
Efeler	902,38	292,36	9,34	73.246,58	74.450,66
Germencik	480,22	84,47	10,38	31.315,73	31.890,79
İncirliova	93,07	27,62	-	17.658,55	17.779,24
Karacasu	1.091,73	1.376,26	-	15.541,55	18.009,54
Karpuzlu	280,65	25,14	-	37.501,66	37.807,45
Koçarlı	1.050,67	28,57	-	23.273,28	24.352,52
Köşk	227,47	55,04	-	16.297,54	16.580,05
Kuşadası	119,61	78,22	-	2.741,71	2.939,53
Kuyucak	1.497,19	433,58	99,65	49.301,10	51.331,53
Nazilli	597,44	138,08	7,27	40.321,31	41.064,10
Söke	829,99	357,11	13,49	37.253,30	38.453,89
Sultanhisar	235,20	20,95	-	9.261,67	9.517,82
Yenipazar	230,61	40,00	-	30.739,70	31.010,30

Tablo 7’de verilen bilgilere göre Ege Bölgesi bazında sağmal inek (kültür ırkı) başına ortalama süt verimi en fazla olan il 3.978 kg ile Uşak en düşük olan il ise 3.798 kg ile Manisa’dır. Aydın ili ise bu sıralamada 3.965 kg ile 4. sırada yer almaktadır. Türkiye ortalaması olan 3.860 kg’dan 125 kg daha fazla süt verime sahiptir (Anonim, 2022f). Koyun başına ortalama süt verimi en fazla olan il 85.18 kg ile Denizli olurken en düşük süt verimi olan il 74.78 kg ile Kütahya’dır. Aydın ili 83.60 kg’lık koyun başına ortalama süt verimiyle 2.

sırada yer almaktadır. Keçi başına ortalama süt verimleri bakımından en fazla hayvan başına verime sahip il Muğla ve Uşaktır. Her iki ile ait keçi başına ortalama süt verimleri 113 kg'dır. Aydın ili 106.98 kg'lık verim ortalamasıyla 2. sıradadır. En düşük verim ortalamasına sahip olan il 97.85 kg ile Kütahya olduğu görülmektedir.

Tablo 7. Ege bölgesi ait sağmal inek (Kültür Irkı) başına ortalama süt verimi (Anonim, 2022f)
Table 7. Average milk yield per milked cow (Cultured breed) in the Aegean region (Anonymous, 2022f)

İller	Sağmal İnek Sayısı (Kültür Irkı) (baş)	Toplam Süt Üretimi (ton)	Laktasyon Süt verimi (kg/baş)
Afyonkarahisar	103.373	410.389,70	3.970
Aydın	120.904	479.384,36	3.965
Denizli	98.825	392.535,28	3.972
İzmir	265.882	1.049.703,72	3.948
Kütahya	48.642	190.728,73	3.921
Manisa	53.302	202.445,55	3.798
Muğla	79.357	306.393,52	3.860
Uşak	49.985	198.889,64	3.978

Tablo 8'de verilen Aydın ili küçükbaş hayvan varlığı bilgilerine göre Aydın ilinde toplam küçükbaş hayvan mevcudu içerisinde koyun yetiştiriciliği oranı %74.91, keçi yetiştiriciliği oranı ise %25.09'dur. İl genelinde Koyun yetiştiriciliğine nazaran keçi yetiştiriciliğinin daha az tercih edilmesinde işgücü problemleri, konargöçer olarak yaptıkları hayvancılığı artık tercih etmemeleri, meraların yetersiz olması, yetişen nesilden bu işle uğraşanların alternatif işlerde çalışması gibi nedenler sayılabilir. Aydın iline ait koyun sayısının mevcudu Türkiye mevcudunun ancak %0.62'sini kapsamaktadır. İller bazında 282.468 baş ile 50. sırada yer almaktadır. Aydın İli Ege bölgesini oluşturan illerin toplam koyun varlığının ise %6.05'ini barındırmakta ve bölge içerisinde 7. sırada bulunmaktadır (TÜİK, 2021).

Aydın ili toplam küçükbaş hayvan varlığının son 10 yıldaki oransal dağılımına bakıldığında hayvan varlığında %30.75'lik gibi önemli bir artış olmuştur. 2012 yılı itibari ile koyun ve keçi varlığı il genelinde sırasıyla %66.38 ve %33.62'lik paylara sahipken, 2021 yılında aynı sıra ile %74.91 ve %25.08 oranlarına sahiptir. Bu oranlardan 10 yıllık süreç içerisinde koyun sayısında il genelinde %12.85'lik artış olduğu, keçi sayısında ise %2.43'lük azalış olduğu görülmektedir.

Tablo 8. 2012-2021 yılları Aydın ili küçükbaş hayvan varlığı (TÜİK, 2021)

Table 8. Presence of small ruminants in Aydın between 2012-2021 (TUIK, 2021)

Yıllar	Koyun (Merinos) (Baş)	%	Koyun (Yerli) (Baş)	%	Keçi (Tiftik) (Baş)	%	Keçi (Yerli) (Baş)	%	Toplam (Baş)
2012	3.977	1.38	187.448	65.00	-	-	96.957	33.62	288.382
2013	3.881	1.30	194.361	64.98	-	-	100.863	33.72	299.105
2014	3.763	1.23	198.365	65.05	5	0.01	102.795	33.71	304.928
2015	3.299	1.06	202.270	64.85	2	0.01	106.324	34.08	311.895
2016	2.924	0.96	200.956	66.06	-	-	100.317	32.98	304.197
2017	3.139	1.00	213.588	68.52	50	0,02	94.936	30.45	311.713
2018	2.392	0.70	242.014	70.52	-	-	98.802	28.78	343.208
2019	3.412	0.94	253.750	70.27	16	0.01	103.946	28.78	361.124
2020	4.831	1.43	242.737	71.63	24	0.01	91.281	26.93	338.873
2021	6.054	1.60	276.414	73.31	28	0.01	94.577	25.08	377.073

Özellikle keçi varlığındaki bu azalış için, kırsaldan kentlere göç nedeniyle işletme sayısında ve genç nüfustaki azalışla birlikte çoban bulmadaki güçlükler, pazar koşulları, keçi ve ürünlerine olan talebin azlığı ve mera alanlarındaki azalma neden olmaktadır (TÜİK, 2021).

Tablo 9. Aydın ili ilçeleri küçükbaş hayvan varlığına ait tablo (TÜİK, 2021)

Table 9. Table of small ruminant in Aydın province district (TÜİK, 2021)

İlçeler	Koyun (Merinos) (Baş)	%	Koyun (Yerli) (Baş)	%	Keçi (Tiftik) (Baş)	%	Keçi (Yerli) (Baş)	%	TOPLAM
Bozdoğan	179	0.59	13.995	46.06	-	-	16.210	53.35	30.384
Buharkent	119	1.72	5.019	72.71	-	-	1.765	25.57	6.903
Çine	0	0.00	20.230	67.21	-	-	9.870	32.79	30.100
Didim	220	0.84	19.449	74.29	-	-	6.511	24.87	26.180
Efeler	532	1.33	33.145	82.66	-	-	6.421	16.01	40.098
Germencik	507	3.16	14.032	87.56	-	-	1.486	9.27	16.025
İncirliova	176	1.83	8.711	90.34	-	-	755	7.83	9.642
Karacasu	88	0.16	29.760	52.85	-	-	26.457	46.99	56.305
Karpuzlu	596	6.46	7.865	85.20	-	-	770	8.34	9.231
Koçarlı	0	0.00	24.250	97.00	-	-	750	3.00	25.000
Köşk	230	2.92	6.662	84.60	-	-	983	12.48	7.875
Kuşadası	295	4.69	4.903	77.99	28	0.45	1.061	16.88	6.287
Kuyucak	1.045	2.31	34.506	76.31	-	-	9.667	21.38	45.218
Nazilli	286	1.45	17.041	86.32	-	-	2.414	12.23	19.741
Söke	1.076	3.36	23.674	73.98	-	-	7.250	22.66	32.000
Sultanhisar	148	2.52	5.512	93.95	-	-	207	3.53	5.867
Yenipazar	557	5.45	7.660	74.97	-	-	2.000	19.58	10.217

Tablo 9’da verilen bilgilere göre Aydın iline ait 17 ilçenin küçükbaş hayvan varlığı bakımından, en fazla küçükbaş hayvan varlığı 59.575 baş (%15.34) ile Karacasu, 45.839 baş

(%11.81) ile Kuyucak ve 40.548 baş (%10.44) ile Efeler ilçelerinde bulunmaktadır (TÜİK, 2021).

Aydın ili geneli koyun başına ortalama süt verimi 83.60 kg'dır. Keçi başına ortalama süt verimi ise 106.98 kg'dır. Koyun sütü üretimi bakımından Kuyucak ilçesi 1.497 bin tonla ilk sırada yer almaktadır. Kuyucak ilçesini 1.091 bin tonla Karacasu ve 1.050 bin tonla Koçarlı ilçeleri takip etmektedir. Keçi sütü üretimi incelendiğinde ise Karacasu ilçesi 1.376 bin tonla ilk sırada yer almaktadır. Bozdoğan ilçesi ise 1.185 bin tonla ikinci sırada yer almaktadır. Aydın ilçeleri koyun ve keçi başına ortalama süt verimlerine ait bilgiler Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Aydın ilçeleri koyun ve keçi başına ortalama süt verimleri (Anonim, 2022f)

Table 10. Average milk yield per sheep and goat in the Aydın district (Anonymous, 2022f)

İlçeler	Toplam Sağılan Koyun Sayısı (Baş)	Toplam Koyun Sütü Üretimi (Ton)	Koyun Başına Ortalama Süt Verimi (Kg)	Toplam Sağılan Keçi Sayısı (Baş)	Toplam Keçi Sütü Üretimi (Ton)	Keçi Başına Ortalama Süt Verimi (Kg)
Bozdoğan	10.232	859	83.95	11.081	1.185	106.94
Buharkent	2.911	244	83.82	943	100.94	107.04
Çine	5.425	455	83.87	2.998	320	106.74
Didim	8.808	734.45	83.38	5.581	590	105.72
Efeler	10.816	901.62	83.36	2.732	292.36	107.01
Germencik	5.807	479.62	82.59	789	84.47	107.06
İncirliova	1.108	93	83.94	258	27.62	107.05
Karacasu	12.997	1.091	83.94	12.862	1376	106.98
Karpuzlu	3.414	280.62	82.20	235	25.14	106.98
Koçarlı	12.508	1.050	83.95	267	28.57	107
Köşk	2.728	227.35	83.34	514	55.04	107.08
Kuşadası	1.463	118.63	81.09	737	78.22	106.13
Kuyucak	17.923	1.496.60	83.50	4.052	433	106.86
Nazilli	7.164	597.08	83.34	1.291	138.08	106.96
Söke	9.881	829	83.90	3.338	357	106.95
Sultanhisar	2.800	235	83.93	196	20.95	106.89
Yenipazar	2.792	230.49	82.55	374	40	106.95

Ayrıca Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından koordine edilen “Halk Elinde Ülkesel Küçükbaş Hayvan Islahı” projesi için seçilen 13 pilot ilden biri olan Aydın’da 2006 yılında çalışmalara Karya Koyunu ıslahı alt projesi ise başlanmış ve 2012 yılında Kıvırcık Koyunu Islahı ile Kıl Keçisi Islahı alt projelerinin de başlamasıyla alt proje sayısı 3’e yükselmiştir. Bu projeler ile bölgede gerçekleştirilen ıslah faaliyetleri daha sağlam temeller üzerinde devam edip, ıslah programlarının sürekliliği ve etkinliği arttırılmaktadır. Böylelikle yetiştiricilerin elde ettikleri gelirlerde de doğrudan artışlar sağlanmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Dünyadaki ve ülkedeki nüfus artışına paralel olarak yaşanan gelişmeler ile gıda güvenliği sorununun tüketicilerin beslenme alışkanlıklarını değiştirmesiyle birlikte yeterli ve

dengeli beslenmenin önemi artmaktadır. Özellikle 2019 yılında yaşanan pandemi ile Rusya-Ukrayna savaşı ile ülkelerin gıda üretimleri bakımından kendine yeter olmalarının gerekliliği daha iyi anlaşılmıştır. Hayvancılık sektörü gerek gıda ihtiyacının karşılanması gerek ise de istihdam olanağı yaratması sebebiyle stratejik sektörlerden biri haline gelmiştir. Özellikle Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hayata geçirilen Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projelerine ait sonuçların alınmaya başlanması ile yetiştiricilik tekrar önem kazanarak hem hayvan sayılarında hem de verimlerinde önemli artışları da beraberinde getirmiştir. Bakanlığın yürütmüş olduğu çalışmalara ek olarak sürdürülebilir ıslah çalışmalarının veya verimi artırıcı projelerin yetiştirici örgütleri ve yerel yönetimlerce yapılması gerekliliği de ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda Aydın ili büyükbaş ve küçükbaş hayvancılığının mevcut durumu irdelendiğinde;

-Aydın ili nüfus bakımından Türkiye'nin en kalabalık 20. ili konumundadır.

-2020 yılı gayrisafi yurtiçi hasıla bakımından değerlendirildiğinde 14. sırada yer alarak Ülke ekonomisine önemli katkılar sunmaktadır.

-Aydın ili ekonomisinde tarım önemli bir yer tutmakta olup nüfusun yaklaşık %55'lik kısmı geçimini tarım ve hayvancılıktan sağlamaktadır.

-Ege bölgesi ekilebilir alanlarına bakıldığında Aydın ili 3. sırada yer almakta gerek yeşil ot verimi gerek ise kuru ot verimleri bakımından ise bölgede 2. il konumundadır. Bölge ve Aydın ilinin iklim yapısının yem bitkisi yetiştiriciliğine uygun olması, yem bitkileri ve çayır-mera ile ilgili yapılacak çalışmalarla bölgeye ve ile katkı sağlayacak ve maliyetleri de azaltacaktır.

-Bölge iklimine özgün yeter miktarda ve kalitede kaba yem temininin sağlanması için yem bitkileri tarımı teşvik edilmelidir.

-Aydın ili hayvan sayıları bakımından Ege bölgesi büyükbaş hayvan varlığının %16.92'sini, küçükbaş hayvan varlığının ise %6.33'ünü kapsamaktadır. Aydın ili için yıllar içerisinde büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayılarında artışlar olduğu görülmüş ise de bu artışlar hayvansal protein tüketim oranı bakımından Dünya ortalamasından düşük durumdadır.

- Aydın iline ait kültür ırkı sığır mevcudu Türkiye mevcudunun %4'ünü kapsamakta olup iller bazında 364.581 baş ile 4.sırada yer almaktadır. Ege bölgesi toplam kültür ırkı hayvan varlığının %16.68'ini barındırmaktadır. Bölge içerisinde İzmir ilinden sonra 2. sırada bulunmaktadır. Süt üretimleri bakımından da Ege bölgesi illeri arasında 2. sırada yer almaktadır.

Sonuç olarak, Aydın ili gerek yem bitkileri yetiştiriciliği gerekse büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı ile potansiyeli yüksek bir ilimizdir. Hayvansal üretimler açısından özellikle de toplam süt üretimi bakımından Türkiye hayvancılığında çok önemli bir konumda bulunmaktadır.

Kaynaklar

Alçıçek, A, Kılıç. A, Ayhan, V, Özdoğan, M. 2010. Türkiye'de Kaba Yem Üretimi ve Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010, Cilt:2, s. 1071-1080, Ankara.

Anonim, 2017. Aydın İli Besicilik Raporu, Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA), T.C. Kalkınma Bakanlığı.

- Anonim, 2020. 2020 yılı hayvancılık sektör raporu. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Ankara, <https://www.tigem.gov.tr/DosyaGaleriData/View/a374cc25-acc1-44e8-a546-63b4c8bce146>, Erişim tarihi: 01.03.2022.
- Anonim, 2021. World Health Organization. <https://www.who.int/health-topics/nutrition>, Erişim Tarihi: 01.03.2022.
- Anonim, 2022a. Aydın Tarım Master Planı. https://aydin.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Aydin_Tarim_Master_Planı/MASTER_PLAN_%2816.01.2019%29-converted.pdf. Erişim Tarihi: 01.03.2022.
- Anonim, 2022b. Wikipedia Özgür ansiklopedi web sayfası Aydın hakkında bilgi <https://tr.wikipedia.org/wiki/Ayd%C4%B1n>, Erişim Tarihi: 01.03.2022.
- Anonim, 2022c. Aydın Ticaret Odası web sayfası. Aydın hakkında bilgi <https://www.ayto.org.tr/tr/kurumsal/102>, Erişim Tarihi: 01.03.2022.
- Anonim, 2022d. Meteoroloji genel müdürlüğü <https://www.mgm.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 01.03.2022.
- Anonim, 2022e. Aydın il tarihi. Aydın Valiliği İl kültür ve Turizm Müdürlüğü <https://aydin.ktb.gov.tr/Eklenti/59980,aydin-il-tarihipdf.pdf?0> Erişim tarihi: 01.03.2022.
- Anonim, 2022f. Süt hayvancılığı verileri. <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/hayvan-varligi/> Erişim tarihi: 01.03.2022
- Er S, Özçelik A, 2016. Ankara’da sığır besi işletmelerinin ekonomik yapısının faktör analizi ile incelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26(1):17-25.
- Ergün, O.F., Bayram, B. 2021. Türkiye’de Hayvancılık Sektöründe Yaşanan Değişimler. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi 10 (2): 158-175.
- FAO, 2020. Food and Agriculture Organization of The United Nations, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FS>, Erişim tarihi: 01.03.2022
- Fidan, N. 2021. Kırmızı Et Bakımından Gıda Güvencesi. Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi, 3 (4), 94-101.
- Gürer, B. 2021. Türkiye’de nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi açısından hayvansal gıda arz ve talebinin değerlendirilmesi. GIDA (2021) 46 (6) 1450-1466 doi: 10.15237/gida.GD21083
- Özkan, U., Demirbağ, N.Ş. 2016. Türkiyede Kaliteli Kaba Yem Kaynaklarını Mevcut Durumu. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 9 (1): 23-27.
- Topçu, G.D., Özkan, S.S. 2017. Türkiye ve Ege Bölgesi Çayır-Mera Alanları ile Yem Bitkileri Tarımına Genel Bir Bakış. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2017: 5 (1): 21–28
- Turan, Z., Şanver, D., Öztürk, K. 2017. Türkiye’de hayvancılık sektöründen süt inekçiliğinin önemi ve yurtiçi hasılaya katkısı ve de dış ülkelerle karşılaştırılması. Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(3), 60-74.
- TÜİK, 2001. Türkiye İstatistik Kurumu, Genel Tarım Sayımı. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111>.
- TÜİK, 2021. Hayvancılık İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>, Erişim tarihi: 01.03.2022.
- TÜİK, 2022a. Nüfus İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara,
- TÜİK, 2022b. Bitkisel üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>, Erişim tarihi: 01.03.2022.

Yazarlar İçin Bilgi

Makale Yazım Kuralları

Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi, yılda 2 kez yayınlanmaktadır (ISSN: 2667-4580). Derginin kısa adı JASP'dır. Dergi kapsam olarak, hayvan bilimi ve üretiminin tüm aşamalarını içerir.

Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi, açık erişimli uluslararası bir dergidir. Her kullanıcı veya kurum ücretsiz olarak tüm yayınlara ulaşabilir. Yayıncı veya yazardan izin almadan kullanıcılar, makalelerin tam metinlerini okuyabilir, indirebilir, kopyalayabilir, yazdırabilir, bağlantı verebilir ve diğere yasal amaçlarla kullanabilir.

Makale türleri

Dergimizde, orijinal tam metin araştırma makaleleri, kısa araştırma makaleleri, bilimsel raporlar, vaka raporları, teknik notlar, editöre mektuplar, derlemeler ve gerektiğinde araştırma ve konferans kitapları yayınlanır.

Orijinal (tam metin) araştırma makaleleri, bilimsel çalışmalara, gözlemlere ve deneylere dayanan özgün bilimsel makalelerdir. Makale, başlık, özet ve anahtar kelimeler, giriş, materyal ve yöntem, bulgular, tartışma ve kaynaklar kısmından oluşur. Makale 20 sayfayı geçmemelidir. Özet, 300 ± 50 kelime içermelidir.

Kısa araştırma makaleleri, 6 sayfadan az olan araştırma makalelerdir. Makale, özgün olmalı, başlık, özet ve anahtar kelimeler, giriş, materyal ve yöntem, bulgular, tartışma ve kaynaklar kısımlarını içermeli, ancak özet kısmı 150 kelimeyi geçmemelidir.

Bilimsel raporlar, orijinal araştırma bulgularının kısa özetidir. Rapor, tam metin orijinal araştırma makalesi formatında hazırlanmalıdır. Bilimsel raporların uzunluğu, toplamda 6 sayfadan fazla olmamalıdır.

Vaka raporları, hayvan bilimi ve ürünleri hakkında sahada, uygulama ve laboratuvar çalışmalarında karşılaşılan güncel bulguların bildirimleridir. Vaka raporunun başlığı ve özeti tam metin araştırma makalesi formatında yazılmalı, geri kalan bölümleri, giriş, vaka tarihçesi, tartışma ve kaynaklar kısımları takip etmelidir. Vaka raporlarının uzunluğu, en fazla 6 sayfa ile sınırlandırılmıştır.

Teknik notlar, hayvan bilimi ve üretimi ile ilgili yöntemlerin ve teknik bilgilerin yer aldığı makalelerdir. Teknik notun, başlığı ve özeti, tam metin orijinal makaleler gibi yazılmalı ve geriye kalan bölümler giriş, metin (uygun başlıklar ile birlikte), sonuç ve kaynaklar kısımlarını takip etmelidir. Teknik notların uzunluğu toplamda 6 sayfadan fazla olmamalıdır.

Editöre mektuplar, bilimsel veya pratik yararı olan bir konuyu veya vakayı dikkat çeken yazılardır. Mektuplar, 2 sayfadan fazla olmamalıdır.

Derlemeler, belirli bir konu ile ilgili literatür araştırmasına dayanır. Derlemenin başlığı ve özeti, tam metin orijinal makale formatında hazırlanmalı ve kalan bölümleri giriş, metin (uygun başlıklar ile

birlikte), sonuç ve kaynaklar kısımlarının takip etmesi gerekir. Derlemenin uzunluğu, toplamda 16 sayfadan fazla olmamalıdır. Davetli derlemelerin yayınlanması önceliklidir.

Makale hazırlama

MAKALE YÜKLEME DOSYALARI İÇİN ŞABLONLAR

1. Tam Makale olarak; Makalenin yazar isimli versiyonu,
2. Ek dosyalar kısmına ise; Makalenin yazar isimsiz versiyonu,
3. Başlık Sayfası kısmına Makale başlığı ile tüm yazarların bilgilerinin olduğu sayfa,
4. Telif Hakları Devir Sözleşmesi Formu
5. Benzerlik Raporunu (en fazla % 24)

Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi'nde (Journal of Animal Science and Products (JASP)) yer alacak makaleler, aşağıdaki kurallara göre yazılmalı ve on line olarak yüklenmelidir.

1. Dergimiz, Türkçe ve İngilizce makaleleri kabul etmektedir. Makale yazım dili Türkçe ise özet kısmının, şekil ve tablo isimlerinin İngilizcelerin de verilmesi gerekmektedir. Benzer şekilde İngilizce makalelerin de Türkçe özetleri yazılmalıdır. Ayrıca, tablo ve şekil açıklamalarının da Türkçeleri yazılmalıdır.
2. Makalelerin etik kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır. Benzerlik analiz raporunun sistemine yazar tarafından yüklenmesi gerekmektedir. Kaynaklar, Makale Başlığı, Tablo ve Şekil isimleri hariç tutulmalıdır. Diğer bilimsel yayınlara benzerlik oranının %24'ü geçmemesi gerekir. Bununla beraber editör, gerektiğinde yazarlardan etik kurul belgesi isteme hakkını saklı tutar.
3. Eserler, Editörler Kuruluna Word programıyla, A4 botundaki kağıda makale metni Times New Roman tipi harflerle (12 punto) ve 1,15 aralıklı yazılmalı ve 20 sayfayı geçmemelidir. Sayfanın sağında, solunda, altında ve üstünde 2,5'er cm boşluk bırakılmalıdır.
4. Makale içerisinde kaynak kullanım şekli APA'ya göre yapılmalıdır.
5. Tüm makalelerde SI (Systeme International d'Units) ölçüm birimleri kullanılmalıdır. Kısaltma ve semboller metin içerisinde ilk kez kullanıldığında açıklanmalıdır. Kısaltmalar makalenin başlığında kullanılmamalıdır.
6. Formüller ve denklemler numaralandırılmalı ve formül numarası formül'ün yanına sağa dayalı olarak parantez içinde gösterilmelidir.
7. Kabul edilen ve yayımlanan makaleler için yazarlara herhangi bir ücret ödenmez.
8. Yayımlanmak üzere kabul edilen makalelerin her türlü yayın hakkı dergiyi yayımlayan kuruma aittir. Makalelerdeki düşünce ve öneriler tümüyle yazarların sorumluluğundadır.
9. Yazarlar, online olarak makale başvurusu yaparlar. Online başvuru sisteminden yapılan başvuru sırasında yazarlar toplam 5 dosya

Bunlar;

1. Tam Makale olarak; Makalenin yazar isimli versiyonu,
2. Ek dosyalar kısmına ise; Makalenin yazar isimsiz versiyonu,
3. Başlık Sayfası kısmına Makale başlığı ile tüm yazarların bilgilerinin olduğu sayfayı,
4. Telif Hakları Formu ve
5. Benzerlik Raporunu (en fazla % 24) sunmalıdır. Yanlış ve eksik yapılan başvurular değerlendirilmeye alınmaz.

10. Makalede yer alan tüm yazarlar, yayın haklarını Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi'ne (Journal of Animal Science and Products (JASP)) verdiklerine dair Telif Hakları Formunu (<https://dergipark.org.tr/tr/journal/3237/file/3291/download> adresinden indirilebilir) imzalamalıdır. Makalede yer alan tüm şekil ve tablolar makale içerisinde ilgili yerlerinde sunulmalıdır.

11. Dergimize makalelerinizi, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jasp/page/8770> adresindeki adımları takip ederek yükleyebilirsiniz.

Makalenin Kısımlarına İlişkin Kurallar

Makale başlığı (Article title)

Çalışmanın Türkçe Başlığı Her Kelimenin İlk Harfi Büyük (Bağlaçlar Hariç) ve “Times New Roman” Fontunda 14 Punto Olacak Şekilde Yazılmalıdır.

Yazar İsimleri (Author Names)

“Times New Roman” Fontunda 12 Punto Olacak Şekilde Yazılmalıdır.

Yazar Bilgileri (Author Information)

“Times New Roman” Fontunda 10 Punto Olacak Şekilde Yazılmalıdır.

Özet (Abstract)

“Times New Roman” Fontunda 10 Punto Olacak Şekilde Yazılmalıdır. Bu kısımda çalışmanın amacı, kullanılan materyal(ler) ve yöntem(ler), önemli bulgular ve varılan sonuç(lar) açık ve öz olarak belirtilmelidir. Metin, Türkçe yazım kurallarına uygun olarak “Times New Roman” fontunda 10 punto, tek satır aralıklı ve bir paragrafta yazılmalıdır. Lütfen yazım alanı sınırlarını sağ-sol yönlerde değiştirmeyiniz. Bu kısımda eklenecek metin en fazla (300) kelime olmalı ve kapak sayfası bir sayfayı aşmayacak şekilde düzenlenmelidir. Eğer çalışmanızı İngilizce olarak sunmak istiyorsanız; ilk başlığı, özeti ve anahtar kelimeleri İngilizce olarak bu kısımda; Türkçe başlık, özet ve anahtar kelimeleri ise aşağıdaki kısımda veriniz. Yazar isimleri ve adresleri ile tarih bilgilerini içeren kısımlarda değişiklik yapmayınız. Çalışmanız yayınlandığında cilt, sayı, sayfa numarası ve tarih bilgileri tarafımızca güncellenecektir. Bu kısımlarda değişiklik yapmayınız.

Anahtar Kelimeler (Keywords)

“Times New Roman” Fontunda 10 Punto Olacak Şekilde Yazılmalıdır. Çalışmanızı en iyi şekilde tanımlayacak 4-6 anahtar kelime alt alta olacak şekilde eklenmelidir.

Giriş (Introduction)

Okuyucuyu konuya hazırlayıcı nitelikli bilgileri içermelidir. Metin içinde paragraftan önce ve sonra boşluk eklenmemiş olduğunu “Satır ve Paragraf Aralığı” düzenleyicisi ile “Satır Aralığı Seçenekleri” bölümünden “Aralık” kısmında “Önce” ve “Sonra” değerlerinin sıfır (0) olduğunu görerek kontrol ediniz. “Giriş” başlığı ile metin arasında bir boşluk ekleyiniz ve bu başlık altındaki metin içerisindeki her paragraf başında bir tab (1.25 cm) boşluk bırakarak metni ekleyiniz.

Materyal ve Yöntem (“Materials and Methods”)

Bu kısımda, İn vivo çalışmalar için çalışmanın etik kurul onay belgesinin sayı ve tarihi verilmelidir.

Materyalde üzerinde çalışılan malzemeler, objeler, çalışma alanı, zaman ve sınırlılıklardan bahsedilmelidir. Materyal ile ilgili tablo, şekil vb. bilgiler bu bölümde yer almalıdır.

Yöntem ise araştırmanın amacına ulaşmasında kullanılan teknik ya da tekniklerdir. Kullanılan yöntem(ler) yeni ise açık ve anlaşılır bir şekilde ayrıntılı olarak verilmelidir. Eğer kullanılan yöntem bilinen bir yöntem ise, sadece kaynak gösterilerek adının verilmesi yeterlidir.

Materyal ve yöntem alt başlığı (isteğe bağlı) (Subtitle (optional))

Bu bölümünde alt başlık altında bilgi verilmesi durumunda alt başlık, “Times New Roman” fontunda, 12 punto, kalın ve italik olarak yazılmalıdır. Alt başlığın ilk kelimesinin ilk harfi büyük, geri kalan kısmı küçük harflerle yazılmalıdır. Alt başlıklardan sonra boşluk bırakılmamalıdır.

Çalışma metni içerisinde denklem yer alacak ise bunlar kenarlıklar gizlenmiş tek satırlık bir tablo içerisinde iki hücre ile verilmelidir. Sol hücreye denklem eklenmeli ve bu hücre ortalı olmalıdır. Sağ hücrede ise denklem numarası yer almalı ve bu hücre sadece denklem numarasının sığacağı büyüklükte, sağa dayalı olmalıdır. Denklem ifadelerinden önceki ve sonraki paragraflar arasında birer satır boşluk olmalıdır.

Bulgular (Results)

Bu kısımda elde edilen bulguları içermeli, şekil ve tablolarda da desteklenmelidir. Bulgular kısmında kaynak gösterilmemelidir.

Tablo dışında kalan fotoğraf, resim çizim ve grafiklerin hepsi “Şekil” olarak verilmelidir. Resim, şekil ve grafikler net ve ofset baskı tekniğine uygun olmalıdır. Her tablo ve şekle metin içinde atıf yapılmalı, şekil ve tablolar yazım alanı içinde olmalıdır. Tüm tablo ve şekiller makale boyunca sırayla numaralandırılmalıdır (Tablo 1, Şekil 1 gibi). Tablo ve şekil başlıkları ve açıklamaları kısa ve öz

olmalıdır. Türkçe sunulan makalelerdeki Tablo ve Şekil başlıklarının İngilizceleri de italik olarak Türkçe başlıkları altında verilmelidir.

Numaralandırma ve açıklama kısımlarında metin “Times New Roman” formatında 12 punto olarak yazılmalı ve görsel ile açıklama satırı arasında boşluk olmamalıdır. Görsel ile önceki ve sonraki paragraflar aralarında birer satır boşluk olmalıdır. Görsel içerisindeki veriler okunaklı olmalıdır. Eğer çalışmanızı İngilizce olarak sunmak istiyorsanız lütfen isimlendirmeleri şekil, grafik ve resim için “figure”, harita için “map” olarak değiştirdiğinizden emin olunuz.

Tablo, şekil, grafik ve resim numaralandırmaları ile aynı metin özelliklerinde olmalıdır. Şekil başlıklarından önce ve tablo başlıklarından sonra 6nk boşluk bırakılmalı, Tablo ve şekil başlıkları bir satırdan fazla ise tek satır aralığı yazılmalı ve asılı (2cm) olarak ayarlanmalıdır. Tablo numaralandırılması ve açıklaması; tablonun üstünde olmalı, tablodan önce ve sonraki paragraflar arasında birer satır boşluk bırakılmalıdır.

Tablo dikey çizgi kullanılmamalıdır. Tabloda kullanılan ilk ve son yatay çizgiler 11/2 nk, ara yatay çizgiler 1/2nk kalınlıkta olmalıdır. Tablo içindeki metin okunaklı olmalıdır (8-12 punto kullanılabilir).

Tartışma ve Sonuç (Discussion and Conclusion)

Bu kısımda, çalışmada elde edilen bulguların nedenselliği ilgili bilimsel kanıtlarla tartışılır. Nedenler ve elde edilen bulgular detaylı şekilde yorumlanır. Bu bölümde elde edilen bulguların tekrarı yapılmamalıdır. Ayrıca, çalışmasından elde edilen sonuçların literatüre katkısı, çalışmanın eksiklikleri ile öneriler de yer alabilir. Yazarın isteğine bağlı olarak bu bölüm “Bulgular” kısmı ile birleştirilmesi tercih edilirse “Bulgular ve Tartışma”, ayrıca “Sonuç” kısmı makaleye eklenmelidir.

Teşekkür (Acknowledgment)

Bu kısımda; çalışmaya katkısı olan kişi, kurum ve kuruluşlara teşekkür edilir.

Kaynaklar (References)

Metin içerisindeki atıflarda:

- Tek yazarlı çalışmalarda: **Doe (2014) ya da (Doe, 2014)**
- İki yazarlı çalışmalarda: **Doe ve Smith (2014) ya da (Doe ve Smith, 2014)**
- Üç veya daha fazla yazarlı çalışmalarda: **Doe ve ark. (2014) ya da (Doe ve ark., 2014)**
- Aynı yazara ait birden fazla çalışmaya atıf yapıldığında: **Doe ve ark. (1993 ve 1994), Doe ve ark. (1993a ve 1993b).** şeklinde düzenlenmelidir.
- Çok sayıda çalışmaya yapılan atıflar kronolojik olarak sıralanır: **(Doe, 1999; Smith ve Doe, 2001; Doe ve ark., 2014 ve 2015)**

Kaynaklarda verilecek kaynaklar, alfabetik sıraya göre aşağıda örneklerde verildiği biçimlerde eklenmelidir.

Aksakal, V., Macit, M., Esenbuğa, N., 2009. Effects of various ages of weaning on growth characteristics, survival rate and some body measurements of Awassi lambs. Journal of Animal and Veterinary Advances. 8(8): 1624-1630. **(Tam metin makale kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

AOAC, 2000. Official Methods of Analysis (17th Ed.). Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemists. **(Yazarı belirsiz kitap kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

Arıkan, S., Sağroğlu, G., Yıldız, S., Turgut, D., 1994. Bazı hayvan yemlerinden izole edilen funguslar ve bunların ürettiği toksinlerin biyolojik ölçüm metodu ile saptanması. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi. Moleküler Biyoloji, Genetik ve Mikrobiyoloji Seksiyonu Bildiriler Kitabı, Cilt V. Edirne, 25-27 Mayıs 1994, s. 48-54. **(Sempozyum bildirisi kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

Çetin, F., 2011. Yem katkı maddesi damıtık tahıllar (DDGS). <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/719e2ab765e04a0ebdd00839c3505b44.pdf>
Erişim tarihi: 16.06.2016. **(İnternet adresleri kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

Dikmen, İ., 1968. Zeytin çekirdeklerinin köklendirilmesi üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 98 s. **(Tez kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

Jackson, P. G. G., Cockcroft, P. D., 2002. Clinical Examination of Farm Animals. Oxford, UK: Wiley-Blackwell. **(Kitap kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

SPSS, 2013. IBM SPSS Statistics 22.0 for Windows. Armonk, NY. **(Paket programlar kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

Young, O. A., West, J., 2001. Meat Color. In Y. H. Hui, W. K. Nip, & R. Rogers (Eds.), Meat Science and Applications (pp. 39-71). Newyork, USA: CRC Press. **(Kitap bölümü kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

Information for Authors

Journal of Animal Science and Products is published 4 times a year (ISSN: 2667-4580). Its short name is JASP. The scope of the journal covers all aspects of animal science and production.

Journal of Animal Science and Products is an open access and an international journal. All issues are freely available without any charge for either user or institution. Users are allowed to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of the articles, or use them for any other lawful purpose, without asking prior permission from the publisher or the author.

Publication types

The journal publishes original research articles, short communications, scientific reports, case reports, technical notes, letters to the editor, reviews, and, when necessary, research and conference books.

Original (full-length) manuscripts are original scientific papers based on sufficient scientific investigations, observations and experiments. Manuscript consists of the title, abstract and keywords, introduction, material and methods, results, discussion, and references. Manuscript length should not exceed 20 pages. Abstract should contain 300±50 words.

If manuscript is shorter than 6 pages, manuscript will be accepted and published as short communication. It should be prepared in the format of full-length original article but its abstract should not exceed 150 words.

Scientific reports are short description of original research findings. These should be prepared in the format of full-length original articles. The length of scientific reports should be no longer than 6 pages in total.

Case reports are the reports of recent findings encountered in the application, zootechnical and laboratory of related fields. The title and summary of these articles should be written in the format of full-length original articles and the remaining sections should follow introduction, case history, discussion and references. The length of case reports should be no longer than 6 pages in total.

Technical notes are notes on methods or guidance related to animal science and production. The title and summary of these articles should be written in the format of full-length original articles and the remaining sections should follow Introduction, text (with appropriate titles), conclusion, and references. The length of case reports should be no longer than 6 pages in total.

Letters to the editor are short and picture-documented presentations of subjects with scientific or practical benefits or interesting cases. The length of letters should be no longer than 2 pages in total.

Reviews are based on literature regarding a particular subject. The title and summary of this review should be prepared as described for the full-length original articles and the remaining sections should follow Introduction, text (with appropriate titles), conclusion, and references. The length of the text should be no longer than 16 pages in total. Invited reviews have priority for publication.

Manuscript preparation

TEMPLATES FOR UPLOADING FILES

1. As a full article; Author's version of the article,
2. In the additional files section; Author unnamed version of the article,
3. In the Title Page section, the page with the title of the article and the information of all authors,
4. Copyright Transfer Agreement Form
5. Similarity Report (maximum 24%)

Articles to be included in the Journal of Animal Science and Products (JASP) should be written according to the following rules and uploaded online.

1. Our journal accepts both Turkish and English articles. If the writing language of the article is Turkish, the English of the abstract, figure and table names should also be provided. Similarly, Turkish abstracts of English articles should be written. In addition, descriptions of tables and figures should be written in Turkish.
2. The authors are responsible for the compliance of the articles with the ethical rules. The similarity analysis report must be uploaded to the system by the author. References, Article Title, Table and Figure names should be excluded. The similarity rate to other scientific publications should not exceed 24%. However, the editor reserves the right to request an ethics committee document from the authors when necessary.
3. The manuscripts should be written by using Microsoft Office Word program, the article text on the paper in A4 format in Times New Roman type letters (12 pt.) With 1.15 spacing and should not exceed 20 pages. 2.5 cm space should be left on the right, left, bottom and top of the page.
4. The use of resources in the article should be made according to APA.
5. SI (Systeme International d'Units) measurement units should be used in all articles. When abbreviations and symbols are used for the first time in the text, they should be explained. Abbreviations should not be used in the title of the article.
6. Formulas and equations should be numbered and their numbers should be shown in parentheses justified to the right next to the formula.
7. No fee is required from the authors to pay for accepted and published articles.
8. The publishing rights of the articles accepted for publication belong to the institution that publishes the journal. The opinions and suggestions in the articles are entirely the responsibility of the authors.
9. Authors apply for articles online. During the application made through the online application system, the authors will receive a total of 5 files as following;
 1. As a full article; Author's version of the article,
 2. In the additional files section; Author unnamed version of the article,

3. In the Title Page section, the page with the title of the article and the information of all authors,

4. Copyright Form and

5. Submit the Similarity Report (maximum 24%). Incorrect and incomplete applications will not be evaluated.

10. All authors in the article have the Copyright Form (<https://dergipark.org.tr/tr/journal/3237/file/3356/download>) state that they have given their publishing rights to the Journal of Animal Science and Products (JASP). All figures and tables in the article should be presented in their relevant places within the article.

11. Authors can upload your articles to our journal by following the steps at <https://dergipark.org.tr/en/pub/jasp/page/8770>

Rules Regarding Sections of the Manuscript

Article title

The Turkish Title of the Study The First Letter of Each Word (Excluding Conjunctions) and “Times New Roman” should be written in 14 font size.

Author Names

It should be written in "Times New Roman" font in 12 font size.

Author Information

It should be written in "Times New Roman" with 10 font size.

Abstract

It should be written in “Times New Roman” font in 10 font size. In this section, the purpose of the study, the material (s) and method (s) used, the important findings and the conclusion (s) should be stated clearly and concisely. The text should be written in "Times New Roman" font, 10 pt, single line spacing and in one paragraph in accordance with the Turkish spelling rules. Please do not change the writing field borders in right-left directions. The text to be added in this section should be at most (300) words and the cover page should not exceed one page. If you want to present your work in English; The first title, summary and keywords are in English in this section; Provide the Turkish title, summary and keywords in the following section. Do not make changes in the parts containing author names and addresses and date information. When your work is published, the volume, issue, page number and date information will be updated by us. Do not make changes in these parts.

Keywords

"Times New Roman" Font should be written in 10 font size. 4-6 keywords that best describe your work should be added one under the other.

Introduction

It should contain information that prepares the reader for the subject. Check that there is no space before and after the paragraph in the text, with the "Line and Paragraph Spacing" editor, by seeing that the "Before" and "After" values in the "Spacing" section are zero (0) in the "Line Spacing Options" section. Add a space between the "Introduction" title and the text, and add the text by leaving a tab (1.25 cm) space at the beginning of each paragraph in the text under this heading.

Material and Methods

In this section, the number and date of the ethics committee approval document of the study for in vivo studies should be given.

Materials, objects, working area, time and limitations to be worked on should be mentioned in the material. All information related to Table, figure and material etc should be included in this section.

Method, on the other hand, is the technique or techniques used in achieving the purpose of the research. If the method (s) used are new, they should be detailed in a clear and understandable manner. If the method used is a known method, it is sufficient to give its name just by showing the source.

Material and method subtitle (optional)

In this section, if information is given under the subtitle, the subtitle should be written in "Times New Roman", 12 pt, bold and italic. The first letter of the first word of the subtitle should be capitalized and the rest should be in lowercase letters. No spaces should be left after subheadings.

If there will be equations in the text of the work, they should be given in two cells in a single-row table with borders hidden. The equation must be added to the left cell and that cell must be centered. The right cell must contain the equation number and this cell must be right aligned, just large enough to fit the equation number. There should be one line of space between the paragraphs before and after the equation statements.

Results

This section should include the findings obtained and should be supported in figures and tables. No reference should be given in the this section.

All photographs, pictures, drawings and graphics other than the table should be given as "Figure". Pictures, figures and graphics should be clear and suitable for offset printing technique. Each table and figure should be cited in the text, figures and tables should be within the writing area. All tables and figures should be numbered consecutively throughout the article (such as Table 1, Figure 1). Table and figure titles and explanations should be short and concise. Table and Figure titles in Turkish articles should be given in italics under Turkish titles.

In the numbering and explanation sections, the text should be written in "Times New Roman" format in 12 pt. There should be no space between the image and the description line. There should be one line space between the visual and the previous and next paragraphs. The data in the image must be legible. If you want to present your work in English, please make sure to change the naming as "figure" for figure, graph and picture, and "map" for map.

They should have the same text properties as the table, figure, graph and picture numbering. 6 nk space should be left before the figure headings and after the table headings. If the table and figure fish are more than one line, one line spacing should be written and set as hanging (2 cm). Table numbering and explanation; It should be at the top of the table, and there should be one blank line between the paragraphs before and after the table.

Table vertical line should not be used. The first and last horizontal lines used in the table should be 1 1/2 pt thick, intermediate horizontal lines should be 1/2 pt thick. The text in the table should be legible (8-12 font size can be used).

Discussion and Conclusion

In this section, the causality of the findings obtained in the study is discussed with relevant scientific evidence. Causes and findings are interpreted in detail. The findings obtained in this section should not be repeated. In addition, the contribution of the results obtained from the study to the literature, the deficiencies of the study and suggestions may also be included. If it is preferred to combine this section with the "Results" section, depending on the author's request, "Results and Discussion", as well as the "Conclusion" section should be added to the article.

Acknowledgments (Acknowledgment)

In this section; We would like to thank the people, institutions and organizations that contributed to the study.

References

In the citations in the text:

- In studies with a single author: **Doe (2014) or (Doe, 2014)**
- . In studies with two authors: **Doe and Smith (2014) or (Doe & Smith, 2014)**
- In studies with three or more authors: Doe et al. (2014) or (Doe et al., 2014)
- When citing more than one study by the same author: **Doe et al. (1993 and 1994), Doe et al. (1993a and 1993b)**. should be arranged as.
- . Citations to a large number of studies are listed in chronological order: **(Doe, 1999; Smith & Doe, 2001; Doe et al., 2014 and 2015)**

The references to be given in the references should be added in alphabetical order as given in the examples below;

Aksakal, V., Macit, M., Esenbuğa, N., 2009. Effects of various ages of weaning on growth characteristics, survival rate and some body measurements of Awassi lambs. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 8(8): 1624-1630. **(Full text articles should be given in this way.)**

AOAC, 2000. *Official Methods of Analysis* (17th Ed.). Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemists. **(Books with an unknown author should be given in this way.)**

Arıkan, S., Sağıroğlu, G., Yıldız, S., Turgut, D., 1994. Determination of fungi isolated from some animal feeds and their toxins by biological measurement method. XII. National Biology Congress. *Molecular Biology, Genetics and Microbiology Section Proceedings Book*, Volume V. Edirne, 25-27 May 1994, p. 48-54. **(Symposium papers should be given in this way.)**

Çetin, F., 2011. Feed additive distilled grains (DDGS). <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/719e2ab765e04a0ebdd00839c3505b44.pdf> Date of access: 16.06.2016. **(Internet address resources should be given as such.)**

Dikmen, İ., 1968. Research on rooting olive cuttings. Master Thesis. Ege University, Institute of Science, 98 p. **(Thesis should be given in this way.)**

Jackson, P. G. G., Cockcroft, P. D., 2002. *Clinical Examination of Farm Animals*. Oxford, UK: Wiley-Blackwell. **(Book sources should be given in this way.)**

SPSS, 2013. *IBM SPSS Statistics 22.0 for Windows*. Armonk, NY. **(Softwares should be given in this way.)**

Young, O. A., West, J., 2001. Meat Color. In Y. H. Hui, W. K. Nip, & R. Rogers (Eds.), *Meat Science and Applications* (pp. 39-71). Newyork, USA: CRC Press. **(Book chapters should be given in this way.)**



This Journal Published by the Turkish Federation of Animal Science